ANA
Autoridad Nacional del Agua

PLAN DE GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS DE SUB CUENCA MAYO

Informe Final

Producto 8

- 21 mayo de 2021

TYPSA
PERÚ

ÍNDICE

VOLUMEN II: EL PLAN DE GESTION DE RECURSOS HIDRICOS DE CUENCA 1
1 ANTECEDENTES 1
1.1 LA PLANIFICACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS 1
1.1.1 Políticas de Estado 1
1.1.2 Políticas Nacionales 2
1.1.3 Política Nacional de Competitividad y Productividad 3
1.1.4 Política General de Gobierno 4
1.1.5 Plan Nacional de Infraestructura para la Competitividad (PNIC) 5
1.1.6 Planes Estratégicos Sectoriales y Multisectoriales 5
1.1.7 Planes Estratégicos Institucionales (PEI) 5
1.1.8 Planes Operativos Institucionales (POI) 5
1.1.9 Instrumentos de planificación del Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos 6
1.1.10 Planes de desarrollo regional y locales 10
2 FINALIDAD Y ALCANCES DEL PGRHC 11
2.1 FINALIDAD 11
2.1.1 Objetivos de desarrollo sostenible – ODS 11
2.1.2 OBJETIVOS NACIONALES RELACIONADOS CON LA GIRH 13
2.1.3 OBJETIVOS REGIONALES Y LOCALES RELACIONADOS CON LA GIRH 15
2.1.4 OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS DEL PGRHC 18
2.2 INDICADORES DE IMPACTO Y DESEMPEÑO 19
2.3 HORIZONTE Y ESCENARIOS DEL PGHRC 22
3 METODOLOGÍAS Y PROCESO DE FORMULACIÓN DEL PGRHC 23
3.1 ENFOQUE 23
3.2 METODOLOGÍA Y RUTA DE LA FORMULACIÓN DEL PGRHC 23
3.2.1 Ruta de elaboración del PGRH – Cuenca del río Mayo 23
3.2.2 Incorporación del concepto de Seguridad Hídrica (SH) 25
3.2.3 Jerarquización de intervenciones en condiciones de cambio climático, riesgo e incertidumbre 27
3.3 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PARTICIPATIVO: LA PLANIFICACIÓN CON VISIÓN COMPARTIDA - PVC 28
3.3.1 La planificación iterativa en la gestión integrada de recursos hídricos 28
3.3.2 Participación estructurada de actores 29
3.3.3 Modelado colaborativo 33
3.4 CONCLUSIONES DEL PROCESO PARTICIPATIVO 33
4 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA CUENCA 36
4.1 ASPECTO ESPACIAL DE LA CUENCA MAYO 36
4.1.1 Ubicación Geográfica 36
4.1.2 Ubicación Política 36
4.1.3 Ubicación Hidrográfica 38
4.1.4 Ubicación Administrativa 39

ÍNDICE

4.2 ASPECTOS FÍSICOS DE LA CUENCA MAYO 40
4.2.1 Accesibilidad y vías de comunicación 40
4.2.2 Codificación hidrográfica según Pfafstetter 42
4.2.3 Red hidrográfica 44
4.2.4 Clasificación climática 45
4.2.5 Topografía 46
4.2.6 Fisiografía 48
4.2.7 Geomorfología 50
4.2.8 Tipo de Suelo 52
4.2.9 Capacidad de Uso Mayor del Suelo CUM 55
4.2.10 Uso Actual del Suelo 57
4.2.11 Geología 59
4.2.12 Climatología 61
4.3 ASPECTO INSTITUCIONAL 85
4.3.1 Marco normativo vigente 85
4.3.2 Institucionalidad para la gestión de los recursos hídricos en el Perú 87
4.4 ASPECTO BIÓTICO - AMBIENTAL 116
4.4.1 Cobertura Vegetal 116
4.4.2 Zonas de vida 118
4.4.3 Áreas de conservación prioritarias 121
4.4.4 Ecosistemas frágiles 128
4.4.5 Flora y Fauna 134
4.5 ASPECTO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL 136
4.5.1 Población 136
4.5.2 Aspectos sociales 140
4.5.3 Servicios básicos 147
4.5.4 Actividades económicas 150
4.6 ASPECTOS RELACIONADOS A LOS USOS DE AGUA 160
4.6.1 Clases de Derecho de Uso de Agua 160
4.6.2 Clases de Uso de Agua 161
4.6.3 Derechos Otorgados por clases de uso de agua 161
4.6.4 Derechos otorgados por tipo de uso productivo 163
4.6.5 Demandas totales asignada mediante derechos de agua 168
4.7 INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA EXISTENTE 170
4.7.1 Descripción de la infraestructura hidráulica 170
4.7.2 Esquema topológico de la cuenca 180
4.8 BALANCE HÍDRICO MEDIANTE MODELAMIENTO HIDROLÓGICO 181
4.8.1 Determinación de la Oferta hídrica (Modelo Hidrológico) 181
4.8.2 Estimación de demandas hídricas 224

ÍNDICE

4.8.3 Balance hídrico (Modelo de Gestión) 245
4.8.4 Conclusiones 265
4.9 CALIDAD DEL AGUA Y PRESIONES AMBIENTALES 266
4.9.1 Clasificación de los cuerpos de agua 267
4.9.2 Red de monitoreo de calidad 268
4.9.3 Calidad de los cuerpos de agua superficiales 268
4.9.4 Identificación de presiones ambientales 271
4.9.5 Descripción de las presiones ambientales sobre la calidad de los recursos hídricos 279
4.9.6 Análisis del efecto ambiental de las presiones identificadas sobre la calidad del agua 289
4.10 CONCLUSIONES DE LA CARACTERIZACIÓN DE LA CUENCA. 291
5 LA CUENCA QUE TENEMOS: DIAGNÓSTICO Y LÍNEA BASE. 295
5.1 CARACTERIZACIÓN DE LÍNEA DE ACCIÓN AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO 297
5.1.1 Introducción. 297
5.1.2 Marco conceptual del sistema de suministro de agua potable y saneamiento. 297
5.1.3 Marco Normativo 299
5.1.4 Organización en la prestación del servicio de agua potable y saneamiento 300
5.1.5 Instrumentos de Política 302
5.1.6 Análisis de la situación actual de los servicios 309
5.1.7 Escenario de satisfacción hídrica en el abastecimiento de Agua Potable y Saneamiento. 329
5.1.8 Determinación de la brecha existente en la situación actual del Sistema de Servicio de Agua Potable y Saneamiento 335
5.1.9 Identificación, propuesta y descripción de intervenciones 337
5.2 CARACTERIZACIÓN DE LÍNEA DE ACCIÓN AGUA PARA USOS PRODUCTIVOS. 342
5.2.1 Introducción. 342
5.2.2 Marco Conceptual de la Línea de Acción de Agua para Usos Productivos 342
5.2.3 Marco Normativo 344
5.2.4 Organización para el suministro de agua para los usos productivos 346
5.2.5 Instrumentos de Política 347
5.2.6 Análisis de la situación actual del servicio de suministro de agua para usos productivos. 352
5.2.7 Escenario de satisfacción hídrica en Agua para Usos Productivos. 368
5.2.8 Determinación de brechas. 374
5.2.9 Identificación, propuesta y descripción de intervenciones. 376
5.3 CARACTERIZACIÓN DE LÍNEA DE ACCIÓN PRESERVACIÓN Y CONSERVACIÓN MEDIO AMBIENTAL. 380
5.3.1 Introducción 380
5.3.2 Marco Conceptual 380
5.3.3 Marco Normativo 386
5.3.4 Organización para Preservación y conservación medio ambiental de los recursos hídricos y bienes asociados 388
5.3.5 Instrumentos de Política 391

ÍNDICE

5.3.6 Análisis de la situación actual de la Preservación y Conservación medio ambiental de los recursos hídricos en la cuenca Mayo 405
5.3.7 Escenario de satisfacción hídrica en la Protección y Conservación Medio Ambiental de los Recursos Hídricos. 461
5.3.8 Determinación de brechas. 473
5.3.9 Identificación, propuesta y descripción de intervenciones. 475
5.4 CARACTERIZACIÓN DE LÍNEA DE ACCIÓN PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE EVENTOS EXTREMOS. 486
5.4.1 Introducción 486
5.4.2 Marco conceptual 486
5.4.3 Marco Normativo 488
5.4.4 Organización para la protección contra eventos extremos vinculados al régimen hídrico y cambio climático 489
5.4.5 Instrumentos de Política 490
5.4.6 Análisis de la Situación Actual de la Prevención y mitigación de Eventos Extremos 499
5.4.7 Escenario de satisfacción hídrica en la Prevención y Mitigación de Eventos Extremos. 512
5.4.8 Determinación de brechas. 518
5.4.9 Identificación, propuesta y descripción de intervenciones. 518
5.5 CARACTERIZACIÓN DE LÍNEA DE ACCIÓN GOBERNANZA Y PREVENCIÓN DE CONFLICTOS. 523
5.5.1 Introducción. 523
5.5.2 Marco conceptual 523
5.5.3 Identificación de conflictos sociales en la cuenca del rio Mayo 533
5.5.4 Organización para la gestión integrada de los recursos hídricos en la cuenca Mayo. 542
5.5.5 Instrumento para el diagnóstico participativo de la Gobernanza para la prevención de conflictos hídricos. 547
5.5.6 Análisis de la situación actual de la gobernanza del agua y prevención de conflictos en la cuenca del rio Mayo 550
5.5.7 Escenario de satisfacción hídrica en la Gobernanza y Prevención de Conflictos. 578
5.5.8 Determinación de la Brechas existentes en la situación actual de la Gobernanza y prevención de conflictos. 584
5.5.9 Identificación, propuesta y descripción de intervenciones. 591
5.6 BENEFICIOS DE LAS INTERVENCIONES PLANTEADAS 598
5.6.1 Análisis de beneficios hídricos de la implementación del PGRH de la cuenca del rio Mayo 600
5.7 PRIORIZACIÓN DE INTERVENCIONES Y FORMULACIÓN DEL PLAN DE CORTO PLAZO (PRIMEROS 5 AÑOS). 602
5.7.1 Priorización de las intervenciones en el Servicio de Agua Potable y Saneamiento en el Corto Plazo 602
5.7.2 Priorización de las intervenciones en el sistema de gestión del agua para Usos Productivos 606
5.7.3 Priorización de las intervenciones en la Gobernanza en el Corto Plazo. 610
5.8 IDENTIFICACIÓN Y PROPUESTA DE APLICACIÓN DE MECANISMOS DE FINANCIAMIENTO DEL PLAN DE CORTO PLAZO. 611
5.8.1 Identificación y propuesta del Plan de Corto Plazo en Agua Potable y Saneamiento 611

ÍNDICE

5.8.2 Identificación y propuesta del Plan de Corto Plazo en Agua para usos Productivos 615
5.8.3 Identificación y propuesta del Plan de Corto Plazo en la Protección y Conservación Medio Ambiental de los recursos hídricos 619
5.8.4 Identificación y propuesta del Plan de Corto Plazo en la Prevención y Mitigación de eventos extremos 623
5.9 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 627
6 RESULTADOS DE LA ETAPA 2: SITUACIÓN DE LA GIRH AL AÑO 2050. 630
6.1 OFERTA, DEMANDA Y BALANCE HÍDRICO AL 2050 631
6.1.1 Modelamiento y análisis de escenarios futuros 632
6.1.2 Forzantes externas 634
6.1.3 Gestión de escenarios 660
6.1.4 Discusión de Resultados 686
6.1.5 Resumen de Resultados 760
6.2 CARACTERIZACIÓN DE LÍNEA DE ACCIÓN AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO AL AÑO 2050. 764
6.2.1 Definición de objetivos, componente y estrategias del PGRH en la Línea de Acción 1: 764
6.2.2 Determinación de brechas. 778
6.2.3 Identificación, propuesta y descripción de intervenciones. 778
6.3 CARACTERIZACIÓN DE LÍNEA DE ACCIÓN AGUA PARA USOS PRODUCTIVOS AL 2050. 778
6.3.1 Definición objetivos, componentes y estrategias del PGRH en la Línea de Acción 2: 778
6.3.2 Determinación de brechas. 793
6.3.3 Identificación, propuesta y descripción de intervenciones. 794
6.4 CARACTERIZACIÓN DE LÍNEA DE ACCIÓN PRESERVACIÓN Y CONSERVACIÓN MEDIO AMBIENTAL 794
6.4.1 Definición de Objetivos, Componente y Estrategias, – Línea de Acción 3 794
6.4.2 Determinación de brechas. 804
6.4.3 Identificación, propuesta y descripción de intervenciones. 805
6.5 CARACTERIZACIÓN DE LÍNEA DE ACCIÓN PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE EVENTOS EXTREMOS AL 2050. 805
6.5.1 Definición objetivos, componentes y estrategias del PGRH línea de Acción 4: 805
6.5.2 Determinación de brechas. 815
6.5.3 Identificación, propuesta y descripción de intervenciones. 815
6.6 CARACTERIZACIÓN DE LÍNEA DE ACCIÓN GOBERNANZA Y PREVENCIÓN DE CONFLICTOS AL 2050. 815
6.6.1 Definición de objetivos, componentes y estrategias del PGRH en la línea de acción 5: 815
6.6.2 Determinación de brechas. 827
6.6.3 Identificación, propuesta y descripción de intervenciones. 828
6.7 BENEFICIOS DE LAS INTERVENCIONES PLANTEADAS AL 2050 828
6.8 PRIORIZACIÓN DE INTERVENCIONES Y FORMULACIÓN DEL PLAN DE LARGO PLAZO (HORIZONTE AL AÑO 2050). 830
6.8.1 Criterios de Priorización Sectorial para Inversiones 830
6.9 IDENTIFICACIÓN Y PROPUESTA DE APLICACIÓN DE MECANISMOS DE FINANCIAMIENTO DEL PLAN DE LARGO PLAZO. 843

ÍNDICE

6.9.1 Sistema Nacional De Programación Multianual Y Gestión De Inversiones - SNPMGI 843
6.9.2 Sistema Nacional De Presupuesto Público 850
6.9.3 Proyectos Especiales De Inversión Pública 853
6.10 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES. 859
7 RESULTADOS DE LA ETAPA 3: SITUACIÓN DE LA GIRH AL AÑO 2030. 861
7.1 OFERTA, DEMANDA Y BALANCE HÍDRICO AL 2030 861
7.1.1 Situación proyectada al 2030 863
7.1.2 Afianzamiento hídrico de la cuenca (regulación hídrica y mejora de eficiencia) 891
7.1.3 Situación esperada - Meta al 2030 898
7.1.4 Evaluación de Resultados 2030 y 2050 926
7.2 CARACTERIZACIÓN DE LÍNEA DE ACCIÓN AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO. 937
7.2.1 Valores cuantitativos y cualitativos proyectados al Año 2030 de indicadores aplicados. 937
7.2.2 Valores cualitativos de los resultados de las intervenciones propuestas para el Año 2030. 941
7.2.3 Determinación de brechas. 945
7.2.4 Identificación, propuesta y descripción de intervenciones en la Línea de Acción Agua Potable y Saneamiento 954
7.3 CARACTERIZACIÓN DE LÍNEA DE ACCIÓN AGUA PARA USOS PRODUCTIVOS. 958
7.3.1 Valores cuantitativos y cualitativos proyectados al Año 2030 de indicadores aplicados. 958
7.3.2 Valores cualitativos de los resultados de las intervenciones propuestas para el Año 2030. 963
7.3.3 Determinación de brechas. 968
7.3.4 Identificación, propuesta y descripción de intervenciones en la Línea de Acción Agua para Usos Productivos 979
7.4 CARACTERIZACIÓN DE LÍNEA DE ACCIÓN PRESERVACIÓN Y CONSERVACIÓN MEDIO AMBIENTAL DE LOS RECURSOS HÍDRICOS. 983
7.4.1 Valores cuantitativos y cualitativos proyectados al Año 2030 de indicadores aplicados. 983
7.4.2 Valores cualitativos de los resultados de las intervenciones propuestas para el Año 2030. 985
7.4.3 Determinación de brechas. 989
7.4.4 Identificación, propuesta y descripción de intervenciones en la Línea de Acción 3: Protección y Conservación Medio Ambiental de los Recursos Hídricos. 996
7.5 CARACTERIZACIÓN DE LÍNEA DE ACCIÓN PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE EVENTOS EXTREMOS. 1000
7.5.1 Valores cuantitativos y cualitativos proyectados al Año 2030 de indicadores aplicados. 1000
7.5.2 Valores cualitativos de los resultados de las intervenciones propuestas para el Año 2030 1002
7.5.3 Determinación de brechas. 1006
7.5.4 Identificación, propuesta y descripción de intervenciones de la Línea de Acción 4: Prevención y Mitigación de Eventos Extremos 1012
7.6 CARACTERIZACIÓN DE LÍNEA DE ACCIÓN GOBERNANZA Y PREVENCIÓN DE CONFLICTOS. 1016
7.6.1 Valores cuantitativos y cualitativos proyectados al Año 2030 de indicadores aplicados. 1016
7.6.2 Valores cualitativos de los resultados de las intervenciones propuestas para el Año 2030. 1018
7.6.3 Determinación de brechas. 1022
7.6.4 Identificación, propuesta y descripción de intervenciones. 1030

ÍNDICE

7.7 PRIORIZACIÓN DE INTERVENCIONES Y FORMULACIÓN DEL PLAN DE MEDIANO PLAZO. 1034
7.8 IDENTIFICACIÓN Y PROPUESTA DE APLICACIÓN DE MECANISMOS DE FINANCIAMIENTO DEL PLAN DE MEDIANO PLAZO. 1034
7.8.1 Inversiones en Agua potable y saneamiento 1034
7.8.2 Inversiones en agua para usos productivos 1038
7.8.3 Inversiones en protección y conservación del medio ambiental de los recursos hídricos 1041
7.8.4 Inversiones en protección contra eventos extremos 1045
8 IMPLEMENTACIÓN DEL PGRH: COSTO Y FINANCIAMIENTO. 1049
8.1 SISTEMA NACIONAL DE PROGRAMACIÓN MULTIANUAL Y GESTIÓN DE INVERSIONES – SNPMGI 1049
8.2 EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL PGRHC 1050
8.2.1 Beneficios económicos simulados del agua para uso productivo y poblacional 1050
8.2.2 Escenarios simulados a 2030 1051
8.2.3 Flujo de caja 1052
9 IMPLEMENTACION DEL PLAN 1054
9.1 INTRODUCCIÓN 1054
9.2 PROCESO DE IMPLEMENTACION DEL PLAN DE GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS. 1054
9.2.1 Condicionantes para la Implementación 1055
9.2.2 Estrategias para la implementación del plan: 1056
9.2.3 Articulacion y coordinación entre las instituciones 1058
9.2.1 Tareas e instrumentos de gestión para la implementación del plan de gestion de recursos hídricos 1060
9.2.2 Estrategia de comunicación 1061
9.3 HITOS DE REFERENCIA EN LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN. 1062
9.3.1 Corto plazo 1062
9.3.2 Mediano plazo 1063
9.3.3 Largo plazo 1063
9.4 CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN EN EL CORTO PLAZO 1064
10 MONITOREO Y EVALUACIÓN DEL PGRHC. 1065
10.1 INTRODUCCIÓN 1065
10.2 CONCEPTOS BÁSICOS 1065
10.3 EL MONITOREO Y EVALUACIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN 1065
10.3.1 Identificación de problemas causas y efectos de la Línea de base: 1066
10.3.2 Indicadores de la situación actual 1075
10.3.3 Indicadores del Plan 1084

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Objetivos estratégicos del PEDNA 2021. 13
Figura 2. Ruta de elaboración del PGRH – Cuenca del río Mayo. Fuente: Elaboración propia. 24
Figura 3. Marco conceptual de la Seguridad Hídrica en Perú 27
Figura 4. Proceso iterativo de elaboración del PGRHC 29
Figura 5: Niveles de influencia para una participación estructurada. 30
Figura 6: Esquema de Participación Pública Estructurada 30
Figura 7: Integrantes del Grupos de Planificación – Nivel 1 de participación 31
Figura 8: GTE-Grupos Territoriales – Nivel 2 de participación 31
Figura 9: GTT-Grupos Técnicos – Nivel 3 de participación. 32
Figura 10: Comité de la Subcuenca Mayo – Nivel 4 de participación 32
Figura 11. Ubicación política de la cuenca del río Mayo. Fuente: Elaboración propia. 37
Figura 12. Cuencas hidrográficas limitantes con la cuenca del río Mayo. Fuente: Elaboración propia a partir de ANA (2008). 38
Figura 13. Ubicación administrativa de la cuenca del río Mayo. Fuente: Elaboración propia a partir de ANA. 39
Figura 14. Embarcadero Fluvial Tahuishco. Fuente: Facebook Mirador Puerto de Tahuishco. 41
Figura 15. Accesibilidad y vías de comunicación en la cuenca del río Mayo. Fuente: Elaboración propia a partir de MTC. 42
Figura 16. Unidades hidrográficas con codificación Pfafstetter. Fuente: ANA (2008). 43
Figura 17. Red hidrográfica de la cuenca del río Mayo. Fuente: ANA (2008). 44
Figura 18. Clasificación climática de la cuenca del río Mayo. Fuente: SENAMHI (2011). 45
Figura 19. Clasificación de pendientes en la cuenca del río Mayo. Fuente: Elaboración propia a partir de MDT 47
Figura 20. Perfil longitudinal del río Mayo. Fuente: Elaboración propia a partir de MDT 47
Figura 21. Fisiografía la cuenca del río Mayo. Fuente: GRSM 50
Figura 22. Geomorfología de la cuenca del río Mayo. Fuente: GRSM. 52
Figura 23. Tipo de suelo en la cuenca del río Mayo. Fuente: GRSM 55
Figura 24. Capacidad del Uso Mayor del Suelo de la cuenca del río Mayo. Fuente: CTC - GRSM 57
Figura 25. Distribución espacial del uso actual de suelo de la cuenca del río Mayo. Fuente: GRSM. 58
Figura 26. Unidades litoestratigráficas de la cuenca del río Mayo. Fuente: INGEMMET. 60
Figura 27. Red de estaciones pluviométricas. Fuente: Elaboración propia. 62
Figura 28. Box plot de la serie histórica anual de las estaciones de la cuenca Mayo y cuencas vecinas; periodo de análisis: 1964 - 2018. Fuente: Elaboración Propia. 63
Figura 29. Dendrograma de las estaciones pluviométricas de la cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia. 65
Figura 30. Suma de los Índices anuales del Vector regional y de las estaciones del Grupo 1 – Período de análisis 1964 – 2018. Fuente: Elaboración propia. 67
Figura 31. Índices anuales del Vector regional y de las estaciones del Grupo 1 - Período de análisis 1964 – 2018. Fuente: Elaboración propia. 67
Figura 32. Suma de los Índices anuales del Vector regional y de las estaciones del Grupo 2 – Período de análisis 1964 – 2018. Fuente: Elaboración propia. 68
Figura 33. Índices anuales del Vector regional y de las estaciones del Grupo 2 - Período de análisis 1964 – 2018. Fuente: Elaboración propia. 69

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 34. Suma de los Índices anuales del Vector regional y de las estaciones del Grupo 3 – Período de análisis 1964 – 2018. Fuente: Elaboración propia. 70
Figura 35. Índices anuales del Vector regional y de las estaciones del Grupo 3 - Período de análisis 1964 – 2018. Fuente: Elaboración propia. 71
Figura 36. Suma de los Índices anuales del Vector regional y de las estaciones del Grupo 4 - Período de análisis 1964 – 2018. Fuente: Elaboración propia. 72
Figura 37. Índices anuales del Vector regional y de las estaciones del Grupo 4. Período de análisis 1964 – 2018. Fuente: Elaboración propia. 72
Figura 38. Suma de los Índices anuales del Vector regional y de las estaciones del Grupo 5 - Período de análisis 1964 – 2018. Fuente: Elaboración propia. 73
Figura 39. Índices anuales del Vector regional y de las estaciones del Grupo 5. Período de análisis 1964 – 2018. Fuente: Elaboración propia. 73
Figura 40. Relación entre la altitud vs precipitación. Fuente: Elaboración propia 76
Figura 41. Relación entre Precipitación vs Longitud Fuente: Elaboración propia 76
Figura 42. Régimen estacional de las precipitaciones en la cuenca del río Mayo. Fuente: Elaboración propia 77
Figura 43. Variación espacial de la cuenca del río Mayo. Fuente: Elaboración propia 78
Figura 44. Red de estaciones climáticas. Fuente: Elaboración propia. 79
Figura 45. Régimen estacional de las temperaturas en la cuenca del río Mayo. Fuente: Elaboración propia 80
Figura 46. Variación espacial de la temperatura de la cuenca del río Mayo. Fuente: Elaboración propia 81
Figura 47. Variación mensual de la humedad relativa (%). Fuente: Elaboración propia. 82
Figura 48. Variación mensual de la velocidad media (m/s). Fuente: Elaboración propia. 82
Figura 49. Red de estaciones hidrométricas en la cuenca del río Mayo. Fuente: Elaboración propia 83
Figura 50. Régimen hidrológico de las estaciones hidrométricas (m^3/s). Fuente: Elaboración propia. 84
Figura 51. Unidades de Cobertura Vegetal de la cuenca del río Mayo. Fuente: MINAM. 118
Figura 52. Zonas de vida en la cuenca del río Mayo. Fuente: INRENA 121
Figura 53. Bosque de Protección Alto Mayo (BPAM). Fuente: TYPSA (09-10-2019). 123
Figura 54. Área de Conservación Regional Cordillera Escalera. Fuente: TYPSA (11-10-2019) 124
Figura 55. Área de Conservación Regional Vista Alegre - Omio. Fuente: Michell Leon/ APECO (2018). 125
Figura 56. Área de Conservación Privada Juningue. Fuente: Conservamos por Naturaleza – SPDA. 127
Figura 57. Áreas de Conservación Prioritarias en la cuenca del río Mayo. Fuente: SERNANP 128
Figura 58. Lechusita Bigotona – Mono Choro cola amarilla Fuente: www.wapa.pe / www.rcrperu.com 134
Figura 59. Bosque nubosos / Orquídeas. Fuente: www.perubirds.org / SERNANP 135
Figura 60. Oso de anteojos – Gallito de las Rocas. Fuente: www.infoanimales.com / www.ecoregistros.org 135
Figura 61. Bromelias / Pona o Cashapona. Fuente: www.ecologiaverde.com / www.lavozdeldespertar.com 136
Figura 62. Distribución espacial Poblacional en la cuenca del río Mayo. Fuente: INEI 140
Figura 63. Obras civiles y electromecánicas de las CH-GERA. Fuente: TYPSA (10-10-2019). 152
Figura 64. Estanques con fines acuícolas. Fuente: AMPA. 153
Figura 65. Cueva Palestina. Fuente: www.cuevasdelperu.org 153
Figura 66. Naciente Rio Tioyacu. Fuente: http://tarapoto.tours 154
Figura 67. Vista aguas abajo desde el Mirador BPAM. Fuente: TYPSA (09-10-2019) 154

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 68. Reserva ecológica Santa Elena. Fuente: http://tarapoto.tours 155
Figura 69. Mirador Tahuishco. Fuente: http://perubirds.org/ 155
Figura 70. Baños Termales de San Mateo. Fuente: https://moyobambanoticias.pe 156
Figura 71. Reserva ecológica Tingana. Fuente: http://tingana.org/ 157
Figura 72. Castillo de Lamas. Fuente: https://www.tourstierraverde.com 158
Figura 73. Catarata Ahuashiyacu. Fuente: https://www.tourstierraverde.com 159
Figura 74. Ruta Alto Shilcayo. Fuente: https://peru.com 159
Figura 75. Demanda (%) según el tipo de uso en la cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia 169
Figura 76. Toma de la central hidroeléctrica Gera I. Fuente: TYPSA 2019 171
Figura 77. Desarenador de la central hidroeléctrica Gera I. Fuente: TYPSA 2019 172
Figura 78. Canal de aducción de la central hidroeléctrica Gera I. Fuente: TYPSA 2019 172
Figura 79. Tubería forzada de la central hidroeléctrica Gera I. Fuente: TYPSA 2019 173
Figura 80. Casa de máquinas de la central hidroeléctrica Gera I. Fuente: TYPSA 2019 173
Figura 81. Centrales hidroeléctricas activas en la cuenca del río Mayo. Fuente: Elaboración propia 174
Figura 82. Esquema topológico de la cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia 180
Figura 83. Modelo conceptual del Soil Moisture Method. Fuente: WEAP User guide. 183
Figura 84. Subcuencas del Modelo WEAP. Fuente: Elaboración propia. 187
Figura 85. Subcuencas con descarga en las estaciones hidrométricas y sus respectivos rendimientos hídricos. Fuente: Elaboración propia 190
Figura 86. Subcuencas con descarga en las estaciones hidrométricas y sus respectivos coeficientes de escurrimiento. Fuente: Elaboración propia 191
Figura 87.Formaciones geológicas en el Macizo Kárstico – Cerro Blanco. Fuente: Elaboración propia 192
Figura 88. Distribución espacial de las surgencias y ríos aforados en agosto de 2017. Fuente: Elaboración propia 193
Figura 89 – Interpolación espacial de la precipitación sobre la cuenca Mayo y subcuencas internas 194
Figura 90. Variación de la precipitación media mensual en las subcuencas. Fuente: Elaboración propia. 197
Figura 91. Variación de la temperatura media mensual en las subcuencas. Fuente: Elaboración propia. 199
Figura 92. Esquema del modelo hidrológico. Elaboración propia a partir de WEAP 205
Figura 93. Etapas de la implementación del modelo hidrológico. Fuente: Elaboración propia 206
Figura 94.Distribución espacial de los parámetros de modelo. Fuente: Elaboración propia 208
Figura 95. Comparación entre los caudales simulados y observados. Estación Cumbaza 211
Figura 96. Serie de caudales históricos simulados en la estación Cumbaza. Periodo de calibración: 1968 - 1985 212
Figura 97. Serie de caudales medios simulados en la estación Cumbaza. Periodo de calibración: 1996-2018 212
Figura 98. Comparación entre los caudales simulados y observados. Estación Cumbaza 213
Figura 99. Serie de caudales históricos simulados y observados en la estación de Marcelino Serna. Periodo de validación: 1996 – 2018 213
Figura 100. Serie de caudales medios simulados y observados en la estación de Cumbaza. Periodo de validación: 1996 – 2018. 214
Figura 101. Aportación acumulada de la cuenca del Río Mayo. Periodo completo: 1964 – 2018. Modelo Hidrológico. Fuente: Elaboración propia 222

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 102. Caudales acumulados promedio multianual por subcuenca representativas en régimen natural (m^3/s). Periodo 1964-2018. Modelo hidrológico. Fuente: Elaboración propia. 222
Figura 103. Persistencia de caudales en la cuenca Mayo en durante el año hidrológico. Elaboración propia....223
Figura 104. Evapotranspiración de cultivo de referencia (ETo) y bajo condiciones estándar (ETc). Fuente: FAO 56 (http://www.fao.org/) 231
Figura 105. Ecuación de FAO Penman – Monteith. Fuente: FAO 56 (http://www.fao.org/) 231
Figura 106. Evapotranspiración de referencia ETo (mm/día). Fuente: Elaboración propia en base a Cropwat....232
Figura 107. Precipitación efectiva método FAO. Fuente: Elaboración propia a partir Cropwat. 233
Figura 108. Parámetros ingresados a Cropwat para el cultivo de Arroz. Fuente: Elaboración propia a partir de Cropwat. 234
Figura 109. Resultados de Kc y requerimiento de riego para el arroz (cada 10 días). Fuente: Elaboración propia a partir de Cropwat. 235
Figura 110. Parámetros ingresados a Cropwat para el cultivo de maíz. Fuente: Elaboración propia a partir de Cropwat. 235
Figura 111. Resultados de Kc y requerimiento de riego para el maíz (cada 10 días). Fuente: Elaboración propia a partir de Cropwat. 236
Figura 112. Parámetros ingresados a Cropwat para el cultivo de tabaco. Fuente: Elaboración propia a partir de Cropwat. 237
Figura 113. Resultados de Kc y requerimiento de riego para el tabaco (cada 10 días). Fuente: Elaboración propia a partir de Cropwat. 237
Figura 114. Comparación entre la demanda y oferta hídrica. Fuente: Elaboración propia 240
Figura 115. Oferta Hídrica en la cuenca Mayo (MMC). Elaboración propia. 248
Figura 116. Demanda Hídrica en la cuenca Mayo (MMC). Elaboración propia. 250
Figura 117. Vista general y vistas de detalle del Modelo de Gestión de la cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia a partir de WEAP. 253
Figura 118. Vista de detalle 1 del Modelo de Gestión de la cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia a partir de WEAP. 254
Figura 119. Vista de detalle 2 del Modelo de Gestión de la cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia a partir de WEAP. 255
Figura 120. Vista de detalle 3 del Modelo de Gestión de la cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia a partir de WEAP. 256
Figura 121. Balance bruto entre la oferta y la demanda en la cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia. ..257
Figura 122. Demanda media mensual servida y déficit vs oferta: cuenca completa. Fuente: Elaboración propia....262
Figura 123. Demanda anual servida y déficit: cuenca completa. Fuente: Elaboración propia. 262
Figura 124. Demanda anual servida y déficit: cuenca Yuracyacu. Fuente: Elaboración propia....264
Figura 125. Demanda media mensual servida y déficit vs oferta: cuenca Yuracyacu. Fuente: Elaboración propia....264
Figura 126. Nº de estaciones por categorías del índice ICA-RHS para el periodo 2018-2020. Fuente: Elaboración propia. 269

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 127. Evolución de la calidad del agua a lo largo del recorrido del Río Mayo. Fuente: Elaboración propia....270
Figura 128. Índice ICA-RHS en estaciones del río Mayo, para los periodos 2014-2017 vs 2018-2020. Fuente: Elaboración propia. 271
Figura 129. Fuentes contaminantes identificadas por el ANA y AAA Huallaga (2018). Fuente: Elaboración propia....273
Figura 130. Fuentes contaminantes por actividad de origen y por unidad hidrográfica. Fuente: Elaboración propia....275
Figura 131. Estado de la formalización y adecuación de los vertimientos de sistemas de saneamiento urbano y rural. Fuente: IFC 2018 (ANA, AAA Huallga), RUPAP (MVCS, 2020)....281
Figura 132. Estimación de aguas residuales de origen poblacional. Fuente: Elaboración propia. 281
Figura 133. Proporción de A.R. por tipo de centro poblado (Saneamiento). Fuente: Elaboración propia....282
Figura 134. Nº de infraestructuras de tratamiento de aguas residuales municipales en la cuenca del río Mayo. Fuente: Elaboración propia....283
Figura 135. Punto de vertimiento de emisor Alfonso Ugarte, en la margen izquierda del río Cumbaza. Fuente: Trabajo de campo, Octubre 2019....284
Figura 136. Punto de vertimiento de emisor Shilcayo, en margen izq. del río. Fuente: Trabajo de campo, Octubre 2019 284
Figura 137. Punto de vertimiento de emisor de la ciudad de Moyobamba en el río Mayo (Margen Derecha). Fuente: Trabajo de campo, Octubre 2019....285
Figura 138. Zona de extracción de material de acarreo en cauce de río Tónchima, agua arriba de la ciudad de rioja. Fuente: Trabajo de campo, Octubre 2019....289
Figura 139. Esquema topológico del estado de la calidad de aguas superficiales Cuenca Mayo. Fuente: Elaboración Propia 291
Figura 140. Esquema del funcionamiento del sistema de agua potable y saneamiento básico para la población. Fuente: Elaboración propia 298
Figura 141. Indicadores y áreas de desempeño considerados en el IGPSS. Fuente: SUNASS....310
Figura 142. Comparación con Empresa Prestador Modelo Grande – EMAPA San Martín. Fuente: SUNASS 311
Figura 143. Comparación con Empresa Prestadora Modelo Pequeña – EPS Moyobamba. Fuente: SUNASS 313
Figura 144. Comparación con Empresa Prestador Modelo Pequeña – EPS Rioja. Fuente: SUNASS 315
Figura 145. Porcentaje de población con acceso al agua / agua con cloro residual, año 2017. Fuente: Sistema de Información de Agua y Saneamiento (SIAS) del MVCS / SIRTOD (Sistema de Información Regional para la Toma de Decisiones) – INEI – PRS San Martín....322
Figura 146. Árbol de Problemas del la VE1 Servicio de Agua Potable y Saneamiento 328
Figura 147. Árbol de Resultados de la VE1 Servicios de Agua Potable y Saneamiento 334
Figura 148. Esquema del funcionamiento del sistema de gestión del agua para los usos productivos. Fuente: Elaboración propia 344
Figura 149. Áreas bajo riego por Comisiones de Usuarios (editar, con y sin licencia)....353
Figura 150. Diferenciación de las áreas bajo riego considerados en el RADA y el POMDIH. 356
Figura 151. Áreas bajo riego por Comisión de Usuario 357
Figura 152. Árbol de Problema de la VE 2: Agua para Usos Productivos 367

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 153. Árbol de Resultados de la VE2: Agua para Usos Productivos....373
Figura 154. Relación entre diferentes niveles de servicios ecosistémicos y bienes....383
Figura 155. Ecuación base para el cálculo del ICA-RHS. Fuente: R.J. N° 068-2018-ANA....410
Figura 156. Proporción en Niveles de estado de calidad de agua por total de datos del total de monitoreos y para los periodos de época húmeda y seca. Fuente: Elaboración propia. 412
Figura 157. Estaciones de monitoreo por niveles del ICA-PE y categorías de los cuerpos de agua. Fuente: Elaboración propia. 412
Figura 158. Evolución del Índice de calidad de agua ICA-PE por monitoreo. Fuente: Elaboración propia, Data de PGIRH – AAA Huallaga (2015-2019)....413
Figura 159. Vertimientos No Autorizados de la cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia....415
Figura 160. Fuentes contaminantes identificadas en el ámbito de la cuenca, al 2018. Fuente: Elaboración propia....415
Figura 161. Distribución (%) de vertimientos autorizados por tipo de aguas residuales. Fuente: Elaboración propia....417
Figura 162. Incremento de las fuentes contaminantes relacionadas a A.R. Domésticas y Municipales, en la cuenca del río Mayo. Fuente: Elaboración propia, IFC 2018 (ANA)....420
Figura 163. Punto de vertimiento de emisor Alfonso Ugarte, en la margen izquierda del río Cumbaza. Fuente: Trabajo de campo, Octubre 2019....423
Figura 164. Punto de vertimiento de emisor Shilcayo, en margen izq. del río. Fuente: Trabajo de campo, Octubre 2019 424
Figura 165. Punto de vertimiento de emisor de la ciudad de Moyobamba en el río Mayo (Margen Derecha). Fuente: Trabajo de campo, Octubre 2019....424
Figura 166. Zona de extracción de material de acarreo en cauce de río Tónchima, agua arriba de la ciudad de rioja. Fuente: Trabajo de campo, Octubre 2019. 428
Figura 167. Esquema topológico del estado de la calidad de aguas superficiales Cuenca Mayo. Fuente: Elaboración Propia 429
Figura 168. Niveles de Coliformes totales en cuerpos de agua de U.G. 1 Rioja, Categoría 4. Fuente: Elaboración Propia, Monitoreos de calidad del ANA-AAA Huallaga-PGIRH 431
Figura 169. Niveles de Coliformes totales en cuerpos de agua de U.G. 1 Rioja, Categoría 3. Fuente: Elaboración Propia, Monitoreos de calidad del ANA-AAA Huallaga-PGIRH. 432
Figura 170. Niveles de Coliformes totales en cuerpos de agua de U.G. 2 Moyobamba, Categoría 4. Fuente: Elaboración Propia, Monitoreos de calidad del ANA-AAA Huallaga-PGIRH 433
Figura 171. Niveles de Coliformes totales en cuerpos de agua de U.G. 2 Moyobamba, Categoría 3. Fuente: Elaboración Propia, Monitoreos de calidad del ANA-AAA Huallaga-PGIRH 434
Figura 172. Niveles de Coliformes totales en cuerpos de agua de U.G. 3 Rioja, Categoría 3 (Parte 1). Fuente: Elaboración Propia, Monitoreos de calidad del ANA-AAA Huallaga-PGIRH 435
Figura 173. Niveles de Coliformes totales en cuerpos de agua de U.G. 3 Rioja, Categoría 3 (Parte 2). Fuente: Elaboración Propia, Monitoreos de calidad del ANA-AAA Huallaga-PGIRH 436
Figura 174. Resultados de fósforo total en cuerpos de agua de categoría 4. Fuente: Elaboración Propia, Monitoreos de calidad del ANA-AAA Huallaga-PGIRH....437
Figura 175. Árbol de Problemas de la Protección de la Calidad de las fuentes de agua 454
Figura 176. Árbol de Problemas del Sistema de Protección del Régimen Hídrico y sus Bienes Asociados....460
Figura 177. Árbol de Resultado de la Protección de la Calidad del Agua en las Fuentes 467

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 178. Árbol de Resultados de Protección del Régimen Hídrico y sus Bienes Asociados....472
Figura 179. Flujograma del concepto AdR. Fuente: Elaboración propia....488
Figura 180. Niveles de Emergencia y capacidad de respuesta de Gobierno....490
Figura 181. Población afectada por peligro de inundación en la cuenca del rio Mayo. 503
Figura 182. Peligros por inundación en la cuenca del rio Mayo. 503
Figura 183. Población afectada por peligro de deslizamiento en la cuenca del río Mayo. 505
Figura 184. Peligros por deslizamiento en la cuenca del rio Mayo. 505
Figura 185. Árbol de Problemas del Protección contra Eventos Extremos vinculados al Régimen Hídrico y Cambio Climático. 511
Figura 186. Árbol de Resultados de Protección contra Eventos Extremos vinculados al Régimen Hídrico y Cambio Climático....517
Figura 187. Las dimensiones de la Gobernanza del Agua. Fuente: Training Manual on Water Integrity (2009). 525
Figura 188. Esquema general de las dimensiones y principios de la gobernanza de la OCDE....527
Figura 189. Ciclo de la Gobernanza del Agua- Fuente: Forthcoming, OECD Working Paper, 2015, Water Governance Indicators....532
Figura 190. Evaluación de los avances en la implementación de los principios de la gobernanza sobre la eficacia del Sistema de Gestión de Recursos Hídricos - Fuente: Elaboración propia....557
Figura 191. Evaluación del avance en la implementación de los principios de la gobernanza para la eficiencia del Sistema de Gestión de Recursos Hídricos de la cuenca– Fuente: Elaboración propia....563
Figura 192. Evaluación de los avances en la implementación de los principios de la gobernanza para la generación de confianza y participación en el Sistema de Gestión de Recursos Hídricos. Fuente: Elaboración propia....570
Figura 193. Implementación de los principios de la gobernanza en el Sistema de Gestión de Recursos Hídricos - Fuente: Elaboración propia....571
Figura 194. Árbol de Problemas de la Gobernanza y Prevención de Conflictos en la cuenca Mayo....577
Figura 195. Árbol de Resultados de la Gobernanza y Prevención de Conflictos en la cuenca Mayo 583
Figura 196. Representación gráfica de la Gobernanza para la prevención de conflictos hídricos en la situación actual ("La cuenca que tenemos"), en el 2030 ("la cuenca que podemos") y en 2050 (La cuenca que queremos" en la cuenca Mayo-Fuente: Elaboración propia (TYPSA)....590
Figura 197. Determinación de brecha de línea base....601
Figura 198. Determinación de la brecha tendencial....602
Figura 199. Estado situacional de proyectos del sector saneamiento – Ámbito Urbano y Urbano. Fuente: PRS San Martín 2017-2021. 606
Figura 200. Distribución de los subprogramas de la línea de acción 1, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia....612
Figura 201. Distribución de los proyectos a nivel provincial de la línea de acción 1, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia 613
Figura 202. Monto de los proyectos de la Línea de Acción 1 a nivel provincial, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia 614
Figura 203. Monto proyectado del Año 2021, 2022, 2023 y 2024 del total de proyectos relacionados a la Línea de Acción 1, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia....614

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 204. Proyectos por nivel de Gobierno de la línea de acción 1, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia....615
Figura 205. Distribución de los subprogramas de la Línea de acción 2, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia....616
Figura 206. Distribución de los proyectos a nivel provincial de la línea de acción 2, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia....617
Figura 207. Monto de los proyectos de la línea de acción 2 a nivel provincial, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia....618
Figura 208. Monto proyectado del Año 2021, 2022, 2023 y 2024 del total de proyectos relacionados a la línea de acción 2, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia....618
Figura 209. Proyectos por nivel de Gobierno de la línea de acción 2, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia....619
Figura 210. Distribución de los subprogramas de la línea de acción 3, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia....620
Figura 211. Distribución de los proyectos a nivel provincial de la línea de acción 3, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia....621
Figura 212. Monto de los proyectos de línea de acción 3 a nivel provincial, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia....622
Figura 213. Monto proyectado del Año 2021, 2022, 2023 y 2024 del total de proyectos relacionados a la línea de acción 3, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia....622
Figura 214. Proyectos por nivel de Gobierno de la línea de acción 3, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia....623
Figura 215. Distribución de los subprogramas de la línea de acción 4, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia....624
Figura 216. Distribución de los proyectos a nivel provincial de la línea de acción 4, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia....625
Figura 217. Monto de los proyectos de la línea de acción 4 a nivel provincial, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia....626
Figura 218. Monto proyectado del Año 2021, 2022, 2023 y 2024 del total de proyectos relacionados a la línea de acción 4, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia....626
Figura 219. Proyectos por nivel de Gobierno de la línea de acción 4, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia....627
Figura 220. Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos. 631
Figura 221. Número de posibles escenarios futuros. Fuente: Elaboración propia. 633
Figura 222. Modelamiento y análisis de escenarios futuros. Fuente: Elaboración propia. 633
Figura 223. Regiones Hidrológicas. Fuente: Modificada a partir de SENAMHI. 636
Figura 224. Proceso del módulo Land Change Modeler del software TerrSet. Fuente: Elaboración propia....639
Figura 225. Esquema de redes neuronales. Fuente: Elaboración propia....640
Figura 226. Parámetros para el módulo Land Change Modeler (LCM) del software TerrSet. Fuente: Elaboración propia. 640
Figura 227. Cobertura de uso de suelo en el año 2000. Fuente: Elaboración propia. 641
Figura 228. Cobertura de uso de suelo en el año 2016. Fuente: Elaboración propia. 641

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 229. Herramienta ganancias y pérdidas por categoría en la cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia.....642
Figura 230. Mapa de Cambio en la cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia.....642
Figura 231. Transiciones en los submodelos de transición de potenciales. Fuente: Elaboración propia.....643
Figura 232. Cálculo de evidencia de probabilidad. Fuente: Elaboración propia.....643
Figura 233. Áreas naturales protegidas. Fuente: Elaboración propia.....645
Figura 234. Áreas de cultivo existente en zona protegida de Alto Mayo. Fuente: Elaboración propia.....645
Figura 235. Modelo digital de terreno- (B) Pendiente (Variable de restricción)- (C) Distancia a los centros poblados- (D) Distancia a las vías de acceso (vías nacionales, departamentales y vecinales)- (E) Distancia a los ríos principales y secundarios- (F) Áreas naturales protegidas (Variable de restricción). Fuente: Elaboración propia.....647
Figura 236. Mapa de Potencial de transición proyectado al 2050. Fuente: Elaboración propia.....648
Figura 237. Mapa de cambio de uso de suelos al año 2050. Fuente: Elaboración propia.....648
Figura 238. Variación anual de las coberturas de usos de suelos entre los años 2016 y 2050.....649
Figura 239. Transición de coberturas entre los años 2016 y 2050. Fuente: Elaboración propia.....651
Figura 240. Balance de cobertura entre los años 2016 y 2050. Fuente: Elaboración propia.....651
Figura 241. (a) Relación del Área de intención de siembra vs año, (b) Evaluación del área de intención de siembra por año. Fuente: Elaboración propia en base al reporte del MINAGRI.....654
Figura 242. Proyección de aguas residuales municipales del ámbito urbano. Fuente: Elaboración propia...655
Figura 243. Gráfica tendencial de indicador "Cuerpos de agua con buena calidad ambiental". Fuente: Elaboración propia.....657
Figura 244. Análisis comparativo de caudales de río Cumbaza (Escenarios al 2050) respecto al caudal crítico en condición de cuerpo receptor de aguas residuales de Tarapoto. Fuente: Elaboración propia.....660
Figura 245. Evolución temporal del crecimiento poblacional (2017 – 2050). Fuente: Elaboración propia...665
Figura 246. Modelos de los Escenarios Alternativos Fuente: Elaboración propia 672
Figura 247 Esquema hidráulico Bajo Mayo modelo 1 (8 Embalses). Fuente: Elaboración propia 677
Figura 248 Esquema hidráulico Alto Mayo modelo 1 (8 Embalses). Fuente: Elaboración propia.....678
Figura 249 Esquema hidráulico Alto Mayo modelo 2 (7 Embalses + 1 canal de afianzamiento). Fuente: Elaboración Propia 679
Figura 250 Esquema hidráulico Bajo Mayo modelo 2 (7 Embalses + 1 canal de afianzamiento). Fuente: Elaboración Propia 679
Figura 251 Esquema hidráulico Bajo Mayo modelo 3 (emplazamiento de 8 Embalses y mejora de eficiencia). Fuente: Elaboración propia.....680
Figura 252 Esquema hidráulico Alto Mayo modelo 3 (emplazamiento de 8 Embalses y mejora de eficiencia). Fuente: Elaboración propia.....681
Figura 253 Esquema hidráulico Bajo Mayo modelo 4 (7 Embalses + Canal de afianzamiento + mejora de eficiencia). Fuente: Elaboración propia.....682
Figura 254 Esquema hidráulico Alto Mayo modelo 4 (7 Embalses + Canal de afianzamiento + mejora de eficiencia). Fuente: Elaboración propia.....682
Figura 255 Valor anual de la deforestación entre los años 2001 y 2019. Fuente: ONG Conservation International 684
Figura 256 Resultados de los escenarios comparando el área de bosque. Fuente: Elaboración propia 685
Figura 257. Variación mensual de la oferta hídrica futura 2050. Fuente: Elaboración propia.....686

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 258. Demanda anual futura 2050 (MMC). Fuente: Elaboración propia.....688
Figura 259. Cobertura de demanda de sitios críticos – MG 2. Fuente: Elaboración propia.....692
Figura 260. Cobertura de demanda de sitios críticos – MG 3. Fuente: Elaboración propia.....695
Figura 261. Cobertura de demanda de sitios críticos – MG 4. Fuente: Elaboración propia.....697
Figura 262. Cobertura de demanda de sitios críticos – MG 5. Fuente: Elaboración propia.....700
Figura 263. Cobertura de demanda de sitios críticos – MG 6. Fuente: Elaboración propia.....702
Figura 264. Cobertura de demanda de sitios críticos – MG 7. Fuente: Elaboración propia.....705
Figura 265. Cobertura de demanda de sitios críticos – MG 8. Fuente: Elaboración propia.....708
Figura 266. Cobertura de demanda de sitios críticos – MG 9. Fuente: Elaboración propia.....710
Figura 267. Gráfica del percentil de excedencia en los puntos del Modelo MG9. Fuente: Elaboración propia.....711
Figura 268. Gráfica de la demanda anual en la cuenca del río Mayo del Modelo MG9. Fuente: Elaboración propia.....711
Figura 269. Gráfica de la cobertura en los puntos de déficit del Modelo Con Mejoramiento de la Eficiencia. Fuente: Elaboración propia. 716
Figura 270. Gráfica del percentil de excedencia en los puntos de déficit del Modelo Con Mejoramiento de Eficiencia. Fuente: Elaboración propia.....717
Figura 271. Gráfica de la demanda anual en la cuenca del río Mayo con el Modelo Con Mejoramiento de Eficiencia. Fuente: Elaboración propia.....717
Figura 272. Gráfica de la cobertura en los puntos de déficit del Modelo 1 - 8 Embalses. Fuente: Elaboración propia.....720
Figura 273. Gráfica del percentil de excedencia en los puntos de déficit del Modelo 1 - 8 Embalses. Fuente: Elaboración propia. 721
Figura 274. Funcionamiento de la Presa Yuracyacu en el Modelo 1 - 8 Embalses. Fuente: Elaboración propia.....721
Figura 275. Funcionamiento de la Presa Tónchima en el Modelo 1 - 8 Embalses. Fuente: Elaboración propia.....722
Figura 276. Funcionamiento de la Presa Shilcayo en el Modelo 1 - 8 Embalses. Fuente: Elaboración propia.....722
Figura 277. Funcionamiento de la Presa Pinto Recodo 2 en el Modelo 1 - 8 Embalses. Fuente: Elaboración propia.....723
Figura 278. Funcionamiento de la Presa Pinto Recodo 1 en el Modelo 1 - 8 Embalses. Fuente: Elaboración propia.....723
Figura 279. Funcionamiento de la Presa Lamas en el Modelo 1 - 8 Embalses. Fuente: Elaboración propia..724
Figura 280. Funcionamiento de la Presa Cumbaza en el Modelo 1 - 8 Embalses. Fuente: Elaboración propia.....724
Figura 281. Funcionamiento de la Presa Aguashiyacu en el Modelo 1 - 8 Embalses. Fuente: Elaboración propia.....725
Figura 282. Gráfico de los Promedios Mensuales de Volúmenes de almacenamiento de las Presas en el Modelo 1 - 8 Embalses. Fuente: Elaboración propia.....726
Figura 283. Gráfica de la demanda anual en la cuenca del río Mayo con el Modelo 8 Embalses - Sin mejoramiento de la Eficiencia. Fuente: Elaboración propia. 727

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 284. Gráfica de la cobertura en los puntos de déficit del Modelo 2 – 7 Embalses y canal de afianzamiento. Fuente: Elaboración propia. 730
Figura 285. Gráfica del percentil de excedencia en los puntos de déficit del Modelo 2 – 7 Embalses y canal de afianzamiento. Fuente: Elaboración propia. 731
Figura 286. Funcionamiento de la Presa Tónchima en el Modelo 2 – 7 Embalses y canal de afianzamiento. Fuente: Elaboración propia. 731
Figura 287. Funcionamiento de la Presa Shilcayo en el Modelo 2 – 7 Embalses y canal de afianzamiento. Fuente: Elaboración propia. 732
Figura 288. Funcionamiento de la Presa Pinto Recodo 2 en el Modelo 2 – 7 Embalses y canal de afianzamiento. Fuente: Elaboración propia. 732
Figura 289. Funcionamiento de la Presa Pinto Recodo 1 en el Modelo 2 – 7 Embalses y canal de afianzamiento. Fuente: Elaboración propia. 733
Figura 290. Funcionamiento de la Presa Lamas en el Modelo 2 – 7 Embalses y canal de afianzamiento. Fuente: Elaboración propia. 733
Figura 291. Funcionamiento de la Presa Cumbaza en el Modelo 2 – 7 Embalses y canal de afianzamiento. Fuente: Elaboración propia. 734
Figura 292. Funcionamiento de la Presa Aguashiyacu en el Modelo 2 – 7 Embalses y canal de afianzamiento. Fuente: Elaboración propia. 734
Figura 293. Gráfico de los Promedios Mensuales de Volúmenes de almacenamiento de las Presas en el Modelo 2 - 7 Embalses y canal de afianzamiento. Fuente: Elaboración propia. 735
Figura 294. Gráfica de la demanda anual en la cuenca del río Mayo con el Modelo 2 - 7 Embalses y canal de afianzamiento. Fuente: Elaboración propia. 736
Figura 295. Gráfica de la cobertura en los puntos del Modelo 3 - Con mejoramiento de la Eficiencia. Fuente: Elaboración propia. 739
Figura 296. Gráfica del percentil de excedencia en los puntos del Modelo 3 - Con mejoramiento de la Eficiencia. Fuente: Elaboración propia. 739
Figura 297. Funcionamiento de la Presa Shilcayo en el Modelo 3 - Con mejoramiento de la Eficiencia. Fuente: Elaboración propia. 740
Figura 298. Funcionamiento de la Presa Tónchima en el Modelo 3 - Con mejoramiento de la Eficiencia. Fuente: Elaboración propia. 740
Figura 299. Funcionamiento de la Presa Lamas en el Modelo 3 - Con mejoramiento de la Eficiencia. Fuente: Elaboración propia. 741
Figura 300. Funcionamiento de la Presa Cumbaza en el Modelo 3 - Con mejoramiento de la Eficiencia. Fuente: Elaboración propia. 741
Figura 301. Funcionamiento de la Presa Yuracyacu en el Modelo 3 - Con mejoramiento de la Eficiencia. Fuente: Elaboración propia. 742
Figura 302. Gráfico de los Promedios Mensuales de Volúmenes de almacenamiento de las Presas en el Modelo 3 – 8 Embalses con mejoramiento de la Eficiencia. Fuente: Elaboración propia. 742
Figura 303. Gráfica de la demanda anual en la cuenca del río Mayo con el Modelo 3 – 8 Embalses con mejoramiento de la Eficiencia. Fuente: Elaboración propia. 743
Figura 304. Gráfica de la cobertura en los puntos del Modelo 4 - Con mejoramiento de la Eficiencia. Fuente: Elaboración propia. 746

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 305. Gráfica del percentil de excedencia en los puntos del Modelo 4 - Con mejoramiento de la Eficiencia. Fuente: Elaboración propia. 746
Figura 306. Funcionamiento de la Presa Shilcayo en el Modelo 4 - Con mejoramiento de la Eficiencia. Fuente: Elaboración propia. 747
Figura 307. Funcionamiento de la Presa Cumbaza en el Modelo 4 - Con mejoramiento de la Eficiencia. Fuente: Elaboración propia. 747
Figura 308. Funcionamiento de la Presa Lamas en el Modelo 4 - Con mejoramiento de la Eficiencia. Fuente: Elaboración propia. 748
Figura 309. Funcionamiento de la Presa Tónchima en el Modelo 4 - Con mejoramiento de la Eficiencia. Fuente: Elaboración propia. 748
Figura 310. Gráfico de los Promedios Mensuales de Volúmenes de almacenamiento de las Presas en el Modelo 4. Fuente: Elaboración propia....749
Figura 311. Gráfica de la demanda anual en la cuenca del río Mayo con el Modelo 4. Fuente: Elaboración propia....749
Figura 312. Gráfica de la cobertura en los puntos de déficit del Modelo de Infraestructura Mixta. Fuente: Elaboración propia. 758
Figura 313. Gráfica del percentil de excedencia en los puntos de déficit del Modelo de Infraestructura Mixta. Fuente: Elaboración propia. 758
Figura 314. Gráfico de los Promedios Mensuales de Volúmenes de almacenamiento de las Presas en el Modelo de Infraestructura Mixta. Fuente: Elaboración propia. 759
Figura 315. Gráfica de la demanda anual en la cuenca del río Mayo con el Modelo de Infraestructura Mixta. Fuente: Elaboración propia. 759
Figura 316. Gráfica de la demanda mensual en los sectores de riego para el escenario Apuesta. Fuente: Elaboración propia. 762
Figura 317. Metodología para la determinación de la situación esperada al 2030....863
Figura 318. Variación anual de las coberturas de usos de suelos entre los años 2016 y 2030....865
Figura 319. Transición de coberturas entre los años 2016 y 2030. Fuente: Elaboración propia....867
Figura 320. Balance de cobertura entre los años 2016 y 2030. Fuente: Elaboración propia. 867
Figura 321. Evolución temporal del crecimiento poblacional (2017 – 2030). Fuente: Elaboración propia. ..870
Figura 322. Tendencias de cantidad de fuentes contaminantes en la cuenca del río Mayo. Fuente: Elaboración propia. 874
Figura 323. Proyección de aguas residuales municipales del ámbito urbano. Fuente: Elaboración propia...875
Figura 324. Gráfica tendencial de indicador "Cuerpos de agua con buena calidad ambiental". Fuente: Elaboración propia. 876
Figura 325. Variación mensual de la oferta hídrica futura 2030. Fuente: Elaboración propia. 882
Figura 326. Demanda anual futura 2030 (MMC). Fuente: Elaboración propia. 884
Figura 327. Oferta y Demanda anual en la cuenca del río Mayo para la situación proyectada al 2030. Fuente: Elaboración propia. 885
Figura 328. Cobertura de demanda agrícola para la situación proyectada al 2030. Fuente: Elaboración propia....887
Figura 329. Gráfica del percentil de excedencia en los puntos de mayor déficit. Fuente: Elaboración propia....888

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 330. Balance anual la demanda en los sectores agrícolas proyectada al 2030. Fuente: Elaboración propia....890
Figura 331. Balance anual la demanda poblacional en Tarapoto proyectada al 2030. Fuente: Elaboración propia....891
Figura 332 Ubicación de presas propuestas para el 2030. Fuente: Elaboración propia....893
Figura 333. Esquema de sistema de bombeo. Fuente: Elaboración propia....894
Figura 334 Ubicación de reservorio superior. Fuente: Elaboración propia....895
Figura 335. Esquema propuesto para el sistema de bombeo....896
Figura 336 Resultados de los escenarios comparando el área de bosque. Fuente: Elaboración propia....897
Figura 337. Variación mensual de la oferta hídrica futura 2030 con medidas de control de deforestación. Fuente: Elaboración propia....899
Figura 338. Cobertura de demanda agrícola para la simulación 1. Fuente: Elaboración propia....903
Figura 339. Gráfica del percentil de excedencia en los puntos de mayor déficit para la simulación 1. Fuente: Elaboración propia....904
Figura 340. Balance anual la demanda en los sectores agrícolas proyectada al 2030.- Simulación 1....906
Figura 341. Balance anual la demanda poblacional en Tarapoto al 2030. – Simulación 1. Fuente: Elaboración propia....907
Figura 342. Gráfica de la cobertura en los puntos de déficit de la simulación 2. Fuente: Elaboración propia....912
Figura 343. Gráfica del percentil de excedencia en los puntos de déficit de la simulación 2. Fuente: Elaboración propia....912
Figura 344. Balance anual la demanda en los sectores agrícolas – Simulación 2. Fuente: Elaboración propia....913
Figura 345. Balance anual la demanda poblacional en Tarapoto – Simulación 2. Fuente: Elaboración propia....914
Figura 346. Gráfica de la cobertura en los puntos de déficit de la simulación 3. Fuente: Elaboración propia....919
Figura 347. Gráfica del percentil de excedencia en los puntos de déficit de la simulación 3. Fuente: Elaboración propia....919
Figura 348. Balance anual la demanda en los sectores agrícolas – Simulación 3. Fuente: Elaboración propia....920
Figura 349. Balance anual la demanda poblacional en Tarapoto – Simulación 2. Fuente: Elaboración propia....921
Figura 350. Tendencia y camino directriz para la adecuada gestión de las aguas residuales. Fuente: Elaboración propia....922
Figura 351. Escenario de la gestión de vertimientos del sector saneamiento, en la situación esperada al 2030. Fuente: Elaboración propia....922
Figura 352. Escenario de la gestión de vertimientos de sectores productivos, en la situación esperada al 2030. Fuente: Elaboración propia....923
Figura 353. Esquema topológico de la cuenca del río Mayo para la situación esperada al 2030 con visión al 2050. Fuente: Elaboración propia....926
Figura 354. Demanda agrícola actual y futura. Fuente: Elaboración propia....928
Figura 355. Evolución de los indicadores de desempeño LA1 2021-2050....953

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 356. Evolución de los indicadores de desempeño LA2 2021-2050 978
Figura 357. Evolución de los indicadores de desempeño LA3 2021-2050 996
Figura 358. Evolución de los indicadores de desempeño LA4 2021-2050 1012
Figura 359. Evolución de los indicadores de desempeño LA5 2021-2050 1029
Figura 360. Distribución de los subprogramas de la línea de acción 1, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia 1035
Figura 361. Distribución de los proyectos a nivel provincial de la línea de acción 1, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia 1035
Figura 362. Monto de los proyectos de la línea de acción 1 a nivel provincial, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia 1036
Figura 363. Monto proyectado del Año 2021, 2022, 2023 y 2024 del total de proyectos relacionados a la línea de acción 1, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia 1037
Figura 364. Proyectos por nivel de Gobierno de la línea de acción 1, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia 1038
Figura 365. Distribución de los subprogramas de la línea de acción 2, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia 1038
Figura 366. Distribución de los proyectos a nivel provincial de la línea de acción 2, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia 1039
Figura 367. Monto de los proyectos de la línea de acción 2 a nivel provincial, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia 1040
Figura 368. Monto proyectado del Año 2021, 2022, 2023 y 2024 del total de proyectos relacionados a la línea de acción 2, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia 1040
Figura 369. Proyectos por nivel de Gobierno de la línea de acción 2, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia 1041
Figura 370. Distribución de los subprogramas de la línea de acción 3, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia 1042
Figura 371. Distribución de los proyectos a nivel provincial de la línea de acción 3, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia 1043
Figura 372. Monto de los proyectos de la línea de acción 3 a nivel provincial, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia 1044
Figura 373. Monto proyectado del Año 2021, 2022, 2023 y 2024 del total de proyectos relacionados a la línea de acción 3, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia 1044
Figura 374. Proyectos por nivel de Gobierno de la línea de acción 3, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia 1045
Figura 375. Distribución de los subprogramas de la línea de acción 4, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia 1046
Figura 376. Distribución de los proyectos a nivel provincial de la línea de acción 4, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia 1046
Figura 377. Monto de los proyectos de la línea de acción 4 a nivel provincial, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia 1047
Figura 378. Monto proyectado del Año 2021, 2022, 2023 y 2024 del total de proyectos relacionados a la línea de acción 4, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia 1048

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 379. Proyectos por nivel de Gobierno de la línea de acción 4, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia....1048
Tabla 380. Resumen de los beneficios anuales simulados del uso de agua para fines agrícolas al año 2030, según cultivo para los principales cultivos de la cuenca. Fuente: Elaboración propia....1050
Tabla 381. Resumen de los beneficios anuales simulados del uso de agua para fines agrícolas al año 2030, según cultivo para los principales cultivos de la cuenca. Fuente: Elaboración propia....1051
Tabla 382. Situaciones simuladas al 2030 (Millones de M3). Fuente: ANA 2021 1052
Tabla 383. Resumen del flujo de caja de las intervenciones en infraestructura propuestas para el periodo 2022-2050 (Flujo de caja a precios corrientes soles). Fuente: Elaboración propia. 1053
Tabla 384. Cálculo de la tarifa y cálculo de los beneficios por usuario de agua de riego y de uso doméstico. Fuente: Elaboración propia. 1054
Figura 385. Esquema de las relaciones y funciones para la implementación del plan 1058
Tabla 386 Tareas y responsabilidades del CSC Mayo en la implementación del plan. 1061
Tabla 387 Cronograma de implementación en el corto plazo. 1064
Tabla 388 Líneas de acción de la Seguridad Hídrica, enfoque y problemas identificados. 1066

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Correspondencia entre PEDNA y los ODS. 14
Tabla 2. Objetivos nacionales e indicadores de impacto para la seguridad hídrica. 21
Tabla 3. Relación entre Líneas de Acción de la Seguridad Hídrica, sus indicadores con los objetivos del PEDNA y ODS..... 22
Tabla 4. Ubicación geográfica de la cuenca del río Mayo. Fuente elaboración propia 36
Tabla 5. Ubicación política de la cuenca del río Mayo. Fuente: Elaboración propia..... 37
Tabla 6. Cuencas hidrográficas limitantes con la cuenca del río Mayo. Fuente: Elaboración propia..... 38
Tabla 7. Datos de la AAA y ALA en la Cuenca Mayo. Fuente: Autoridad Nacional del Agua 39
Tabla 8. Estimación de tiempos mediante vía terrestre. Fuente: Comité Técnico de Cuenca Mayo-GRSM..... 40
Tabla 9. Helipuerto y Aeródromos en la Cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia..... 40
Tabla 10. Unidades hidrográficas con codificación Pfafstetter. Fuente: Elaboración propia partir de ANA (2008). 43
Tabla 11. Clasificación de pendientes en la cuenca del río Mayo. Fuente: Elaboración propia a partir de MDT 46
Tabla 12. Categorización fisiográfica en la cuenca del río Mayo. Fuente: GRSM..... 49
Tabla 13. Unidades geomorfológicas en la cuenca del río Mayo. Fuente: GRSM 51
Tabla 14. Tipo de Suelo en la cuenca del río Mayo. Fuente: GRSM..... 54
Tabla 15. Capacidad de Uso Mayor de Suelo en la cuenca del río Mayo. Fuente: CTC-GRSM 56
Tabla 16. Uso Actual del Suelo en la cuenca del río Mayo. Fuente: GRSM 58
Tabla 17. Unidades Litoestratigráficas en la cuenca del río Mayo. Fuente: INGEMMET..... 59
Tabla 18. Red de estaciones pluviométricas. Fuente: Modificado a partir de SENAMHI 62
Tabla 19. Agrupación de estaciones pluviométricas. Fuente: Elaboración propia. 65
Tabla 20. Índices anuales del vector Regional – Grupo 1. Fuente: Elaboración propia..... 68
Tabla 21. Índices anuales del vector Regional – Grupo 2. Fuente: Elaboración propia..... 69
Tabla 22. Índices anuales del vector Regional – Grupo 3. Fuente: Elaboración propia..... 71
Tabla 23. Índices anuales del vector Regional – Grupo 4. Fuente: Elaboración propia..... 72
Tabla 24. Índices anuales del vector Regional – Grupo 5. Fuente: Elaboración propia..... 74
Tabla 25. Resumen de precipitación total mensual histórica consistenciada, completada y extendida (HEC4). Cuenca Mayo. Periodo: 1964 - 2018..... 75
Tabla 26. Red de estaciones climáticas (temperatura). Fuente: A partir de SENAMHI..... 79
Tabla 27. Variación mensual de la humedad relativa. Fuente: Elaboración propia..... 81
Tabla 28. Variación mensual de la velocidad de viento. Fuente: Elaboración propia. 82
Tabla 29. Estaciones hidrométricas en la cuenca del río Mayo. 83
Tabla 30. Unidades de Cobertura Vegetal en la cuenca del río Mayo. Fuente: MINAM (2015).....117
Tabla 31. Sistemas ecológicos en la cuenca del río Mayo. Fuente: INRENA.....119
Tabla 32. Áreas naturales protegidas de la cuenca del río Mayo, en modalidades del SINANPE. Fuente: SERNANP (2019). 122
Tabla 33. Plazos, condiciones de predio y titularidad de ACP de la cuenca Mayo. Fuente: SERNANP (2019). 126
Tabla 34. Ecosistemas frágiles de la cuenca del río Mayo. Fuente: SERFOR (2019).....129
Tabla 35. Superficie de concesiones forestales para conservación – Cuenca Mayo. Fuente: SERFOR (2019). 130

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 36. Superficies de Zonas de Conservación y Recuperación de Ecosistemas (ZoCRES) – Cuenca Mayo. 131
Tabla 37. Descripción de Zonas de Conservación y Recuperación de Ecosistemas (ZoCRES) – Cuenca Mayo. 134
Tabla 38. Departamentos, provincias y distritos en el ámbito de la cuenca del río Mayo. 137
Tabla 39. Población en las provincias y distritos en el ámbito de la cuenca del río Mayo. Fuente: INEI 2017....138
Tabla 40. Población por centro poblado en el ámbito de la cuenca del río Mayo. Fuente: Elaboración propia....140
Tabla 41. Nivel educativo alcanzado a nivel distrito en la cuenca del río Mayo. Fuente: INEI 2017....142
Tabla 42. Tasa de población con analfabetismo a nivel distrito y provincia en la cuenca del río Mayo. Fuente: INEI 2017....143
Tabla 43. Cantidad de personas aseguradas y no aseguradas en la cuenca del río Mayo. Fuente: INEI 2017....144
Tabla 44. Población en Edad de Trabajar en la cuenca del río Mayo. Fuente: INEI 2017....145
Tabla 45. Proyección de pobreza a nivel distrito y provincia en la cuenca del río Mayo. Fuente: INEI 2013....147
Tabla 46. Acceso al servicio del agua potable. Fuente: INEI 2017. 148
Tabla 47. Acceso al servicio del desagüe. Fuente: INEI 2017. 149
Tabla 48. Acceso al servicio de alumbrado eléctrico por red pública. Fuente: INEI 2017. 150
Tabla 49. Comisión de Regantes y Comités de Reganes. Fuente: ALA Alto Mayo, RADA 2018. 151
Tabla 50. Comisión de Regantes y Comités de Reganes. Fuente: ALA Tarapoto, RADA 2018. 152
Tabla 51. Clases de derechos de agua otorgados. Fuente: Elaboración propia. 161
Tabla 52. Clases de derechos para uso poblacional. Fuente: Elaboración propia....162
Tabla 53. Derechos de agua para uso poblacional según tipo de fuente hídrica. Fuente: Elaboración propia....162
Tabla 54. Clases de derechos para uso productivo. Fuente: Elaboración propia....162
Tabla 55. Derechos de agua para uso productivo según tipo de fuente hídrica. Fuente: Elaboración propia....163
Tabla 56. Clases de derechos para uso acuícola. Fuente: Elaboración propia. 163
Tabla 57. Derechos de agua para uso acuícola según tipo de fuente hídrica. Fuente: Elaboración propia. .164
Tabla 58. Clases de derechos para uso agrario. Fuente: Elaboración propia. 164
Tabla 59. Derechos de agua para uso agrario según tipo de fuente hídrica. Fuente: Elaboración propia. ...164
Tabla 60. Clases de derechos para uso energético. Fuente: Elaboración propia. 165
Tabla 61. Derechos de agua para uso energético según tipo de fuente hídrica. Fuente: Elaboración propia....165
Tabla 62. Clases de derechos para uso industrial. Fuente: Elaboración propia. 165
Tabla 63. Derechos de agua para uso industrial según tipo de fuente hídrica. Fuente: Elaboración propia. 166
Tabla 64. Clases de derechos para uso pecuario. Fuente: Elaboración propia. 166
Tabla 65. Derechos de agua para uso pecuario según tipo de fuente hídrica. Fuente: Elaboración propia..166
Tabla 66. Clases de derechos para uso recreativo. Fuente: Elaboración propia....167
Tabla 67. Derechos de agua para uso recreativo según tipo de fuente hídrica. Fuente: Elaboración propia....167

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 68. Clases de derechos para uso transporte. Fuente: Elaboración propia. 167
Tabla 69. Derechos de agua para uso transporte según tipo de fuente hídrica. Fuente: Elaboración propia....168
Tabla 70. Clases de derechos para otros usos. Fuente: Elaboración propia. 168
Tabla 71. Derechos de agua para otros usos según tipo de fuente hídrica. Fuente: Elaboración propia....168
Tabla 72. Demanda hídrica total en la cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia. 169
Tabla 73. Variación mensual de las demandas según el tipo de uso. Fuente: Elaboración propia. 170
Tabla 74. Datos generales de la presa Gera. Fuente: Ofiteco Perú 170
Tabla 75. Ubicación geográfica de la presa Gera. Fuente: Ofiteco Perú 170
Tabla 76. Datos técnicos de la presa Gera. Fuente: Ofiteco Perú 171
Tabla 77. Bocatomas clasificadas por subsector hidráulico. Fuente: JUCAM – JUT 175
Tabla 78. Listado Bocatomas en la cuenca Mayo. Fuente: JUCAM – JUT....178
Tabla 79. Longitud de canales de derivación. Fuente: JUCAM – JUT 178
Tabla 80. Longitud de canales de distribución. Fuente: JUCAM – JUT 179
Tabla 81. Subcuencas para modelación en WEAP. Fuente: Elaboración propia. 187
Tabla 82. Estimación de los rendimientos hídricos y coeficientes de escorrentía. Fuente: Elaboración propia....189
Tabla 83. Aforo en ríos y surgencias del Alto Mayo: Contribución Hidrológica del macizo del alto Mayo al Rio Mayo. 193
Tabla 84. Variación mensual de la precipitación areal a nivel de subcuenca. Fuente: Elaboración propia. .196
Tabla 85. Variación mensual de la temperatura areal a nivel de subcuenca. Fuente: Elaboración propia....199
Tabla 86. Asignación de estación de influencia – Humedad relativa (%). Fuente: Elaboración propia. 200
Tabla 87. Asignación de estación de influencia – Velocidad de viento (m/s). Fuente: Elaboración propia...201
Tabla 88. Agrupación de coberturas con fines de modelación hidrológica. Fuente: Elaboración propia....201
Tabla 89. Porcentajes de coberturas en cada subcuenca o catchment del modelo. Elaboración propia....202
Tabla 90. Valores iniciales de los parámetros del modelo WEAP....203
Tabla 91. Rangos de aplicación para para DC. 203
Tabla 92. Rangos de aplicación para RZC 204
Tabla 93. Grupo de parámetros de calibración. Elaboración propia. 208
Tabla 94. Valores de parámetros de calibración – Zona Kárstica 209
Tabla 95. Valores de parámetros de calibración – Zona No Kárstica 1 209
Tabla 96. Valores de parámetros de calibración – Zona No Kárstica 2 209
Tabla 97. Factores de variación temporal del RRF....210
Tabla 98. Periodo de calibración y validación. Elaboración propia....210
Tabla 99. Estadísticos de eficiencia para el periodo de calibración. 210
Tabla 100. Estadísticos de eficiencia para el periodo de validación. 212
Tabla 101. Comprobación de caudales específicos en subcuencas en régimen natural. Elaboración propia....216
Tabla 102. Aportaciones subterráneas (m^3/s) – Surgencias Kársticas. Elaboración propia. 216
Tabla 103. Caudales y volúmenes anuales por subcuenca en régimen natural. Periodo 1964 – 2018. Modelo Hidrológico. Elaboración propia....218
Tabla 104. Caudales medios mensuales generados en la cuenca Mayo y en las subcuencas (m^3/s). Elaboración propia. 219

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 105. Volúmenes medios mensuales generados en la cuenca Mayo y en las subcuencas (MMC) - Modelo Hidrológico 221
Tabla 106. Caudales mensuales a la salida de la cuenca Mayo. Elaboración propia....223
Tabla 107. EPS circunscrita dentro de la cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia 224
Tabla 108. Fuente de captación hídrica de la localidad de Tarapoto. Fuente: EMAPA San Martin SA – Plan Maestro 2019 - 2048 224
Tabla 109. Fuente de captación hídrica de la localidad de Lamas. Fuente: EMAPA San Martin SA – Plan Maestro 2019 - 2048 225
Tabla 110. Demanda de uso poblacional de la cuenca del río Mayo. Fuente: Elaboración propia....227
Tabla 111. Demanda poblacional expresados en MMC. Fuente: Elaboración propia 229
Tabla 112. Influencia de Subcuenca para cada sector Hidráulico de la cuenca del río Mayo. Fuente: Elaboración propia 230
Tabla 113. Porcentaje de área de cultivo. Fuente: Evaluación de Recursos Hídricos en la Cuenca Huallaga (2015). 233
Tabla 114. Cédula y Coeficiente de cultivo (Kc) de la cuenca Mayo. Fuente: Evaluación de Recursos Hídricos en la Cuenca Huallaga (2015). 234
Tabla 115. Coeficiente de cultivo mensual (Kc) de la cuenca del río Mayo. Fuente: Elaboración propia 237
Tabla 116. Requerimiento de riego en MMC de los cultivos. Fuente: Elaboración propia....239
Tabla 117. Demanda acuícola expresados en MMC. Fuente: Elaboración propia....241
Tabla 118. Demanda Industrial expresados en MMC. Fuente: Elaboración propia....242
Tabla 119. Demanda energética expresada en MMC. Fuente: Elaboración propia 242
Tabla 120. Demanda de transporte expresados en MMC. Fuente: Elaboración propia 242
Tabla 121. Demanda recreativa expresados en MMC. Fuente: Elaboración propia....243
Tabla 122. Demanda pecuaria expresados en MMC. Fuente: Elaboración propia 243
Tabla 123. Demanda de Otros Usos expresados en MMC. Fuente: Elaboración propia....244
Tabla 124. Oferta hídrica en la cuenca Mayo expresados en MMC y m^3/s. Fuente: Elaboración propia. ...248
Tabla 125. Cantidad de nodos por subcuenca. Fuente: Elaboración propia. 249
Tabla 126. Demandas hídricas por sector productivo expresadas en MMC. Fuente: Elaboración propia.....250
Tabla 127. Demanda hídrica en la cuenca Mayo expresados en MMC y m^3/s. Fuente: Elaboración propia....250
Tabla 128. Priorización de demandas en el Modelo de Gestión. Elaboración propia....252
Tabla 129. Valores de consumo y retornos de las demandas para el modelo de gestión. Elaboración propia....252
Tabla 130. Coberturas mensuales y confiabilidad anual por sitio de demanda. Elaboración propia. 261
Tabla 131. Confiabilidad anual en el sector agrícola Elaboración propia. 263
Tabla 132. Clasificación del río Mayo y principales tributarios. Fuente: Adaptado de AAA Huallaga (Inf. Monit. Part.)....267
Tabla 133. Fuentes contaminantes identificadas por el ANA al 2018, por su origen y naturaleza. Fuente: IFC 2018 (ANA). 272
Tabla 134. Vertimientos y reúsos de aguas residuales declarados en RUPAP en la cuenca del Río Mayo. Fuente: RUPAP - MVCS (2020)....273
Tabla 135. Fuentes contaminantes identificadas en el diagnóstico de línea base "La cuenca que tenemos". Fuente: Elaboración propia. 274

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 136. Vertimientos Autorizados en el ámbito de la cuenca del río Mayo. Fuente: Registro de Autorizaciones de Vertimientos y Reúsos, SNIRH-ANA. 276
Tabla 137. N° de centros poblados por tipos establecidos con relación a los servicios de saneamiento. Fuente: Elaboración propia; Datos Centros Poblados - Censo 2017 (INEI). 280
Tabla 138. Volumen de aguas residuales tratadas y no tratadas. Fuente: Elaboración propia. 281
Tabla 139. Plantas de tratamiento de aguas residuales municipales. Fuente: Elaboración propia. 282
Tabla 140. Volumen y caudales promedio de aguas residuales, y cobertura del servicio de tratamiento de A.R. en el ámbito de EPS. Fuente: Elaboración propia; Estudios Tarifarios de EPS de región San Martín (SUNASS). 283
Tabla 141. Volumen y caudales promedio de aguas residuales por ciudades y pequeñas ciudades. Fuente: Elaboración propia; Estudios Tarifarios de EPS (SUNASS), IFC Cuenca Mayo (AAA Huallaga), Registro de vertimientos autorizados (ANA) 287
Tabla 142. Fuentes contaminantes por sustancias vertidas in situ y residuos sólidos por unidad hidrográfica Nivel 06. Fuente: Adaptado de ANA (IFC 2018) 289
Tabla 143. Matriz de instrumentos de políticas vinculados a la línea de acción 01: Agua y Saneamiento. 307
Tabla 144. Inversiones en saneamiento según nivel de gobierno para el ámbito urbano y rural 2012 -20117. MEF – Consulta amigable. 308
Tabla 145. Proyectos de inversión clasificados por el nivel de ejecución en la región para el periodo 2012 - 20117. MEF – Consulta amigable. 308
Tabla 146. Información de contexto – EMAPA San Martín. Fuente: Reporte de Benchmarking 2018. SUNASS 312
Tabla 147. Información de contexto – EPS Moyobamba. Fuente: Reporte de Benchmarking 2018. SUNASS. 314
Tabla 148. Información de contexto – EPS Rioja. Fuente: Reporte de Benchmarking 2018. SUNASS 316
Tabla 149. Indicadores de gestión de las EPS al cuarto trimestre del 2017 – Gerencia de Supervisión y Fiscalización SUNASS; PRS San Martín. 318
Tabla 150. Operadores según el Sistema de Información de Agua y Saneamiento (SIAS) del MVCS 320
Tabla 151. Cobertura en agua y saneamiento al 2016. Fuente: SIRTOD (Sistema de Información Regional para la Toma de Decisiones) 321
Tabla 152. Sistema de Información de Agua y Saneamiento (SIAS) del MVCS. 321
Tabla 153. Fortalezas y Potencialidades para mejorar el estado situacional de los sistemas SAPS en la cuenca Mayo. 329
Tabla 154. Determinación de brecha según instrumentos de políticas identificados para los Sistemas de Servicio de Agua y Saneamiento en la cuenca del Mayo. 336
Tabla 155. Efectos de intervenciones planteadas en Línea de Acción 1 341
Tabla 156. Instrumentos de política relacionados con la línea de acción 02: Agua para usos productivos en la cuenca Mayo 351
Tabla 157. Área total (hectáreas) bajo riego por Comisiones de Usuarios – Fuente: JUCAM/ALA Alto Mayo – RADA 2018. 352
Tabla 158. Usuarios con licencia y sin licencia en el ámbito de la JUCAM - Fuente: JUCAM/ALA Alto Mayo - RADA 2018. 354
Tabla 159. Tarifa de recaudación por Comisión de Usuario – Fuente: JUCAM/ALA Alto Mayo - RADA 2018. 355

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 160. Monto de recaudación por Comisión de Usuarios - Fuente: JUCAM/ALA Alto Mayo - RADA 2018.....356
Tabla 161. Área total (hectáreas) bajo riego por Comisiones de Usuarios – Fuente: JUSHBM – RADA 2020.....357
Tabla 162. Total de usuarios por Comisiones de Usuarios - Fuente: JUSHBM – RADA 2020. 358
Tabla 163. Tarifa de recaudación por m^3 de agua Fuente: JUSHBM – RADA 2020. 358
Tabla 164. Cuantificación económica del cultivo del arroz en las áreas irrigadas por la JUCAM , Fuente: Elaboración propia. 359
Tabla 165. Cuantificación económica del cultivo del arroz en las áreas irrigadas por la JUSHBM , Fuente: Elaboración propia. 360
Tabla 166. Requerimiento hídrico anual por hectárea – Fuente: Elaboración propia.....361
Tabla 167. Cuantificación económica del cultivo del café en la cuenca del río Mayo Fuente: Elaboración propia.....361
Tabla 168. Requerimiento hídrico anual por hectárea del cacao – Fuente: Elaboración propia.....362
Tabla 169. Cuantificación económica del cultivo del cacao en la cuenca del río Mayo Fuente: Elaboración propia.....362
Tabla 170. Fortalezas y Potencialidades en la Variable Estratégica 2 en la cuenca Mayo. 368
Tabla 171. Determinación de brecha según los instrumentos de políticas identificados para los Sistemas de Gestión del Agua para usos productivos en la cuenca del Mayo. 375
Tabla 172. Efectos de las intervenciones propuestas en la Línea de Acción 2.....379
Tabla 173. Políticas Territoriales en la Región San Martín.....395
Tabla 174. Instrumentos de política relacionados con la Línea de acción Protección y Conservación Ambiental de los recursos hídricos en la cuenca Mayo.....403
Tabla 175. Objetivos específicos e indicadores de impacto de la Línea de acción 3: Protección y conservación ambiental. Fuente: Elaboración propia. 405
Tabla 176. N° de Estaciones de Monitoreo de calidad de aguas superficiales en la cuenca del río Mayo. Fuente: Elaboración propia. 406
Tabla 177. Clasificación del río Mayo. Fuente: R.J. N° 056-2018-ANA.....407
Tabla 178. Clasificación del río Mayo y principales tributarios. Fuente: Adaptado de ANA (I.T. Resultados Monitoreo Participativo 2019-II).....408
Tabla 179. Parámetros para determinación del ICA-PE en ríos de Categoría 4. Fuente: Adaptado de R.J. N° 068-2018-ANA.....409
Tabla 180. Parámetros para determinación del ICA-PE en ríos de Categoría 3. Fuente: Adaptado de R.J. N° 068-2018-ANA.....410
Tabla 181. Clasificación e interpretación del ICA-PE. Fuente: Adaptado de R.J. N° 068-2018-ANA 411
Tabla 182. Resumen de estaciones de monitoreo por niveles de calidad (ICA-PE) para el periodo 2015-2019. Fuente: Elaboración propia. 411
Tabla 183. Fuentes contaminantes identificadas por el ANA al 2018, por su origen y naturaleza. Fuente: IFC 2018 (ANA).....414
Tabla 184. Tipos de aguas residuales identificadas como fuentes contaminantes, por unidad hidrográfica. Fuente: Adaptado de ANA (IFC 2018) 414
Tabla 185. Vertimientos Autorizados en el ámbito de la cuenca del río Mayo. Fuente: Visor de Autorizaciones de Vertimientos, SNIRH-ANA.....416

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 186. Caudales de vertimientos autorizados por tipo de vertimiento. Fuente: Elaboración propia.....416
Tabla 187. Vertimientos y reúsos de aguas residuales declarados en RUPAP en la cuenca del Río Mayo. Fuente: RUPAP - MVCS (2020).....418
Tabla 188. N° de centros poblados por tipos establecidos con relación a los servicios de saneamiento. Fuente: Elaboración propia; Datos Centros Poblados - Censo 2017 (INEI).....421
Tabla 189. Vertimientos identificados en el ámbito de la cuenca del río Mayo, por tipo de centro poblado. Fuente: Elaboración propia; IFC 2018 (ANA – AAA Huallaga); SUNASS; SNIRH – ANA.....422
Tabla 190. Volumen de aguas residuales tratadas y no tratadas, en ciudades y pequeñas ciudades. Fuente: Elaboración propia; Estudios Tarifarios de EPS de región San Martín (SUNASS); Informe de Fuentes Contaminantes 2018 (ANA).....422
Tabla 191. Volumen y caudales promedio de aguas residuales, y cobertura del servicio de tratamiento de A.R. en el ámbito de EPS. Fuente: Elaboración propia; Estudios Tarifarios de EPS de región San Martín (SUNASS).....422
Tabla 192. Volumen y caudales promedio de aguas residuales por ciudades y pequeñas ciudades. Fuente: Elaboración propia; Estudios Tarifarios de EPS (SUNASS), IFC Cuenca Mayo (AAA Huallaga), Registro de vertimientos autorizados (ANA) 426
Tabla 193. Fuentes contaminantes por sustancias vertidas in situ y residuos sólidos por unidad hidrográfica Nivel 06. Fuente: Adaptado de ANA (IFC 2018).....428
Tabla 194. Modalidades de protección y conservación en la cuenca del río Mayo-Fuente: Fuente: Gobierno Regional de San Martín, Autoridad Regional Ambiental, 2017 446
Tabla 195. Identificación de brechas en los indicadores de impacto. Fuente: Elaboración propia. 474
Tabla 196. Efectos de las intervenciones propuestas para la protección de la calidad de agua en las fuentes 480
Tabla 197. Efectos de las intervenciones propuestas para la protección del régimen hídrico y bienes asociados 485
Tabla 198. Matriz de instrumentos de política vinculados a la gestión de riesgos por eventos extremos y cambio climático 494
Tabla 199, Marco lógico global.....496
Tabla 200. Matriz de vulnerabilidad por inundación y erosión Fluvial a nivel distrital. Fuente: Plan de prevención y reducción del riesgo de desastres por inundación y erosión fluvial en la región San Martín 2017-2021. 498
Tabla 201. Población afectada por peligro de inundación en la cuenca del rio Mayo. 502
Tabla 202. Población afectada por peligro de inundación en las unidades de gestión.....504
Tabla 203. Población afectada por peligro de deslizamiento en la cuenca del rio Mayo. 504
Tabla 204. Población afectada por peligro de deslizamiento en las unidades de gestión.....506
Tabla 205. Fortalezas y Potencialidades para mejorar el Sistema de Protección contra Eventos Extremos vinculados al Régimen Hídrico y Cambio Climático. 512
Tabla 206. Determinación de brecha en la línea de acción 4. 518
Tabla 207. Efectos de las intervenciones propuestas para la Líneas de Acción 4 de la seguridad hídrica en la cuenca Mayo.....522
Tabla 208. Relación de casos de los conflictos potenciales en la cuenca del río Mayo. Fuente: Información de la Defensoría del Pueblo, ALA (Tarapoto y Alto Mayo) y conversaciones (información primaria).....539
Tabla 209. Relación de reclamos realizados ante la SUNASS. Fuente: Información de SUNASS. XXX. 541

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 210. Instituciones públicas vinculadas con la gestión de los recursos hídricos en la cuenca Mayo Fuente: Elaboración propia. 545
Tabla 211. Operadores de sistemas hidráulicos en la gestión de los recursos hídricos en la cuenca Mayo Fuente: Elaboración propia. 546
Tabla 212. Entidades civiles y organizaciones sociales vinculadas con la gestión de los recursos hídricos en la cuenca Mayo Fuente: Elaboración propia. 546
Tabla 213. Evaluación de la gobernanza: Eficacia en el Sistema de Gestión de Recursos Hídricos-Fuente: Elaboración propia. 554
Tabla 214. Síntesis de evaluación de la Gobernanza: la eficacia en el Sistema de Gestión de Recursos Hídricos - Fuente: Elaboración propia....555
Tabla 215. Brechas de la implementación de los principios de gobernanza para la eficacia del Sistema de Gestión de Recursos Hídricos-Fuente: Elaboración propia. 558
Tabla 216. Evaluación de la aplicación de los principios de la Gobernanza para la eficiencia del Sistema de Gestión de Recursos Hídricos-Fuente: Elaboración propia. 561
Tabla 217. Síntesis de la evaluación de la Gobernanza: la eficiencia en el Sistema de Gestión de Recursos Hídricos-Fuente: Elaboración....562
Tabla 218. Síntesis de la evaluación de la Gobernanza: la eficiencia en el Sistema de Gestión de Recursos Hídricos-Fuente: Elaboración....563
Tabla 219. Evaluación de la aplicación de los principios de la Gobernanza para la participación y confianza en el del Sistema de Gestión de Recursos Hídricos-Fuente: Elaboración propia....567
Tabla 220. Síntesis de la evaluación de la Gobernanza: Confianza y participación en el Sistema de Gestión de Recursos Hídricos-Fuente: Elaboración propia....568
Tabla 221. Síntesis de la evaluación de la Gobernanza: la confianza y participación en el Sistema de Gestión de Recursos Hídricos-Fuente: Elaboración 570
Tabla 222. Brechas de la Gobernanza en el Sistema de Gestión de Recursos Hídricos -Fuente: Elaboración propia....571
Tabla 223. Evaluación de Línea Base de la Gobernanza para la prevención de conflictos hídricos en la cuenca Mayo - Elaboración propia....587
Tabla 224. Evaluación de Brechas existentes en la Gobernanza para la prevención de conflictos hídricos en la cuenca Mayo-Fuente: Elaboración propia (TYPSA). 589
Tabla 225. Análisis de los efectos de las intervenciones y priorización de las intervenciones en el Corto Plazo Elaboración propia. 597
Tabla 226. Estado situacional de proyectos del sector saneamiento – Ámbito Urbano. Fuente: PRS San Martín 2017-2021....605
Tabla 227. Estado situacional de proyectos del sector saneamiento – Ámbito Rural. Fuente: PRS San Martín 2017-2021....605
Tabla 228. Indicadores de acceso a los servicios. Fuente: Elaboración propia....608
Tabla 229. Brechas de infraestructura y/o accesos a servicios. Fuente: Elaboración propia. 609
Tabla 230. Criterios de priorización de inversiones – Sector agricultura. Fuente: Elaboración propia. 610
Tabla 231. Subprogramas de la línea de acción 1, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia....611
Tabla 232. Cantidad de Proyectos relacionados a la línea de acción 1, a nivel provincial, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia....612

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 233. Monto en millones de soles de los proyectos de la línea de acción 1 a nivel provincial, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración Propia 613
Tabla 234. Cantidad de Proyectos por nivel de Gobierno de la línea de acción 1, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia 615
Tabla 235. Subprogramas de la Línea de Acción 2, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia....616
Tabla 236. Cantidad de Proyectos relacionados a la línea de acción 2, a nivel provincial, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia....616
Tabla 237. Monto en millones de soles de los proyectos de la línea de acción 2 a nivel provincial, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración Propia 617
Tabla 238. Cantidad de Proyectos por nivel de Gobierno de la línea de acción 2, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia 619
Tabla 239. Subprogramas de la línea de acción 3, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia....620
Tabla 240. Cantidad de Proyectos relacionados a la línea de acción 3, a nivel provincial, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia....620
Tabla 241. Monto en millones de soles de los proyectos de la línea de acción 3 a nivel provincial, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración Propia 621
Tabla 242. Cantidad de Proyectos por nivel de Gobierno de la línea de acción 3, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia 623
Tabla 243. Subprogramas de la Línea de acción 4, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia 623
Tabla 244. Cantidad de Proyectos relacionados a la línea de acción 4, a nivel provincial, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia....624
Tabla 245. Monto en millones de soles de los proyectos de la línea de acción 4 a nivel provincial, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración Propia 625
Tabla 246. Cantidad de Proyectos por nivel de Gobierno de la línea de acción 4, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia 627
Tabla 247. Resultados de la variación de precipitación y temperatura en la región Atlántico 11. Fuente: SENAMHI 2015. 637
Tabla 248 Resultados de la variación de precipitación y temperatura cuenca Mayo. Fuente: SENAMHI 2009....637
Tabla 249. Variación en áreas y porcentajes de coberturas de uso de suelo entre los años 2016 y 2050. Fuente: Elaboración propia. 649
Tabla 250. Evolución temporal de las coberturas agrupadas con fines de modelación hidrológica. 650
Tabla 251. Estadísticos censales. Fuente: INEI – Censos Nacionales de Población y Vivienda 2007 y 2017....652
Tabla 252. Estadísticos censales. Fuente: INEI – Censos 1193, 2005, 2007, 2017. 653
Tabla 253. Área de siembra. Fuente: Elaboración propia en base al reporte del MINAGRI....654
Tabla 254. Áreas agrícolas de los sectores hidráulicos representados en el modelo. Fuente: Elaboración propia....655
Tabla 255. Tendencia histórica de indicador "Cuerpos de agua con buena calidad ambiental". Fuente: Elaboración propia. 657
Tabla 256. Comparación de los LMP para efluentes de PTAR Municipales y valores de ECA Agua vigentes, por categoría del cuerpo receptor. Fuente: Elaboración propia....658

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 257. Comparación de los LMP para efluentes de PTAR Municipales y valores de ECA Agua vigentes, por categoría del cuerpo receptor. Fuente: Elaboración propia....659
Tabla 258. Análisis comparativo de caudales de río Cumbaza (Escenarios al 2050) respecto al caudal crítico en condición de cuerpo receptor de aguas residuales de Tarapoto. Fuente: Elaboración propia....660
Tabla 259. Variación de forzantes climáticas. Fuente: Elaboración propia. 661
Tabla 260. Distribución porcentual de la cobertura de uso de suelo 2050. Fuente: Elaboración propia....663
Tabla 261. Tasa de crecimiento poblacional por cada subcuenca. Fuente: Elaboración propia....664
Tabla 262. Demanda de riego neta para la condición climática 1 en áreas agrícolas con incremento de 25%. Fuente: Elaboración propia. 667
Tabla 263. Demanda de riego neta para la condición climática 1 en áreas agrícolas con incremento de 50%. Fuente: Elaboración propia. 668
Tabla 264. Demanda de riego neta para la condición climática 2 en áreas agrícolas con incremento de 25%. Fuente: Elaboración propia. 669
Tabla 265. Demanda de riego neta para la condición climática 2 en áreas agrícolas con incremento de 50%. Fuente: Elaboración propia. 670
Tabla 266. Ubicación de posibles ejes de presas de regulación. Fuente: Elaboración propia. 673
Tabla 267. Datos de curva altura - área - volumen correspondiente a la presa Ahuashiyacu. Fuente: Elaboración propia. 673
Tabla 268. Datos de curva altura - área - volumen correspondiente a la presa Shilcayo. Fuente: Elaboración propia....674
Tabla 269. . Datos de curva altura - área - volumen correspondiente a la presa Cumbaza. Fuente: Elaboración propia. 674
Tabla 270. Datos de curva altura - área - volumen correspondiente a la presa Lamas. Fuente: Elaboración propia....674
Tabla 271. Datos de curva altura - área - volumen correspondiente a la presa Pinto Recodo 1. Fuente: Elaboración propia. 674
Tabla 272. Datos de curva altura - área - volumen presa correspondiente a la Pinto Recodo 2. Fuente: Elaboración propia. 674
Tabla 273. Datos de curva altura - área - volumen correspondiente a la presa Tónchima. Fuente: Elaboración propia....675
Tabla 274. Datos de curva altura - área - volumen presa correspondiente a la Yuracyacu. Fuente: Elaboración propia. 675
Tabla 275. Comparación de volúmenes almacenados en las presas. Fuente: Elaboración propia 675
Tabla 276. Caudal ecológico según lineamiento de R.J. N° 267-2019-ANA. 676
Tabla 277. Caudal ecológico utilizado para el modelo. Fuente: Elaboración propia. 676
Tabla 278. Criterios asumidos para simulación con embalses modelo 1 - sin mejoramiento de la eficiencia agrícola. 677
Tabla 279. Criterios asumidos para simulación con embalses modelo 2 - sin mejoramiento de la eficiencia agrícola 678
Tabla 280. Criterios asumidos para simulación con embalses modelo 1 - con mejoramiento de la eficiencia 680
Tabla 281. Criterios asumidos para simulación con embalses modelo 2 - con mejoramiento de la eficiencia 681

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 282. Resultados de la deforestación en la cuenca del río Mayo. Fuente: ONG Conservation International 683
Tabla 283. Comparación de bosques del Diagnóstico con Protección de Bosques al 2050. Fuente: Propia .684
Tabla 284. Variación mensual de la oferta hídrica futura 2050 (m^3/s). Fuente: Elaboración propia. 686
Tabla 285. Oferta hídrica futura 2050 por Subcuenca. Fuente: Elaboración propia. 688
Tabla 286. Variación mensual de la demanda futura 2050 (MMC). Fuente: Elaboración propia. 688
Tabla 287. Cobertura por sitios de demanda – MG 2. Fuente: Elaboración propia....692
Tabla 288. Cobertura por sitios de demanda – MG 3. Fuente: Elaboración propia....694
Tabla 289. Cobertura por sitios de demanda – MG 4. Fuente: Elaboración propia....697
Tabla 290. Cobertura por sitios de demanda – MG 5. Fuente: Elaboración propia....700
Tabla 291. Cobertura por sitios de demanda – MG 6. Fuente: Elaboración propia....702
Tabla 292. Cobertura por sitios de demanda – MG 7. Fuente: Elaboración propia....705
Tabla 293. Cobertura por sitios de demanda – MG 8. Fuente: Elaboración propia....707
Tabla 294. Cobertura por sitios de demanda – MG 9. Fuente: Elaboración propia....710
Tabla 295. Confiabilidad por sitios de demanda. Fuente: Elaboración propia....713
Tabla 296. Cobertura por sitios de demanda de la simulación - Con mejoramiento de la Eficiencia. Fuente: Elaboración propia. 716
Tabla 297. Cobertura por sitios de demanda del Modelo 1 - 8 Embalses. Fuente: Elaboración propia. 720
Tabla 298. Promedios Mensuales de Volúmenes de almacenamiento de las presas del Modelo 1 - 8 Embalses. Fuente: Elaboración propia. 726
Tabla 299. Cobertura por sitios de demanda - Modelo 2 – 7 Embalses y canal de afianzamiento. Fuente: Elaboración propia. 730
Tabla 300. Promedios Mensuales de Volúmenes de almacenamiento de las presas del Modelo 7 Embalses y canal de afianzamiento. Fuente: Elaboración propia. 735
Tabla 301. Cobertura por sitios de demanda –Modelo 3 – Con mejoramiento de la Eficiencia. Fuente: Elaboración propia. 738
Tabla 302. Promedios Mensuales de Volúmenes de almacenamiento de las presas en el Modelo 3 – 8 Embalses con mejoramiento de la Eficiencia. Fuente: Elaboración propia. 742
Tabla 303. Cobertura por sitios de demanda –Modelo 4 Con mejoramiento de la Eficiencia. Fuente: Elaboración propia. 745
Tabla 304. Promedios Mensuales de Volúmenes de almacenamiento de las presas del Modelo 4. Fuente: Elaboración propia. 748
Tabla 305. Grado de confiabilidad de la Infraestructura de Regulación y Mejora de Eficiencia. Fuente: Elaboración propia. 752
Tabla 306. Confiabilidad por sitios de demanda – Infraestructura Natural. Fuente: Elaboración propia. 755
Tabla 307. Cobertura por sitios de demanda – Infraestructura Mixta. Fuente: Elaboración propia. 757
Tabla 308. Promedios Mensuales de Volúmenes de almacenamiento de las presas del Modelo de Infraestructura Mixta. Fuente: Elaboración propia. 759
Tabla 309. Déficit en los sectores hidráulicos generados en el escenario tendencial. Fuente: Elaboración propia. 760
Tabla 310. Déficit en los sectores hidráulicos generados en el escenario Apuesta 2050. Fuente: Elaboración propia. 761
Tabla 311. Balance en el sector hidráulico en el sector Cumbaza. Fuente: Elaboración propia. 763

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 312. Balance en el sector hidráulico en el sector Yuracyacu. Fuente: Elaboración propia. 763
Tabla 313. Componentes, Objetivos y Estrategias de la Línea de acción 1....765
Tabla 314. Componentes, Objetivos y Estrategias de la Línea de acción 2....779
Tabla 315. Componentes, Objetivos y Estrategias de la Línea de acción 3....794
Tabla 316. Componentes, Objetivos y Estrategias de la línea de acción 4 806
Tabla 317. Componentes, Objetivos y Estrategias de la Línea de acción 5....816
Tabla 318. Beneficio hídrico del PGRH de la cuenca Mayo.....828
Tabla 319. Beneficios del PGRH en cuanto a los indicadores operativos y brecha tendencial 830
Tabla 320. Criterio Cierre de Brechas 831
Tabla 321. Indicadores de brecha del Sector de Agricultura y Riego....832
Tabla 322. Criterio Alineamiento al Planeamiento Estratégica 833
Tabla 323. Objetivos y Acciones Estratégicas 835
Tabla 324. Criterio Pobreza Rural....836
Tabla 325. Criterio Población Rural....836
Tabla 326. Criterio Ejecutabilidad Presupuestal 836
Tabla 327. Inversión per cápita rural....837
Tabla 328. Criterio ámbito de intervención 838
Tabla 329. Criterio cadenas productivas 838
Tabla 330. Criterios de Priorización de Inversiones – Sector Agricultura y riego....839
Tabla 331. Criterios de Priorización de Inversiones – Sector Agricultura y riego....840
Tabla 332. Variación de forzantes de precipitación para el 2030. Fuente: Elaboración propia. 864
Tabla 333. Variación de forzantes climáticas. Fuente: Elaboración propia. 864
Tabla 334. Variación en áreas y porcentajes de coberturas de uso de suelo entre los años 2016 y 2030. Fuente: Elaboración propia. 865
Tabla 335. Evolución temporal de las coberturas agrupadas con fines de modelación hidrológica. 866
Tabla 336. Distribución porcentual de la cobertura de uso de suelo 2030. Fuente: Elaboración propia....869
Tabla 337. Áreas agrícolas de los sectores hidráulicos representados en el modelo. Fuente: Elaboración propia....871
Tabla 338. Demanda de riego neta para la condición climática 2 en áreas agrícolas con incremento de 18%. Fuente: Elaboración propia....872
Tabla 339. Crecimiento y tendencias de fuentes contaminantes de la cuenca del río Mayo, por tipo. Fuente: A.A.A. Huallaga 873
Tabla 340. Tendencia histórica de indicador "Cuerpos de agua con buena calidad ambiental". Fuente: Elaboración propia. 874
Tabla 341. Tendencia histórica de indicador "Cuerpos de agua con buena calidad ambiental". Fuente: Elaboración propia. 876
Tabla 342. Red de estaciones de monitoreo de calidad de aguas superficiales en situación actual y escenario apuesta, por subcuencas menores. Fuente: Elaboración propia....878
Tabla 343. Criterios y propuestas de mejora de red de monitoreo. Fuente: Elaboración propia 879
Tabla 344. Comparación de los LMP para efluentes de PTAR Municipales y valores de ECA Agua vigentes, por categoría del cuerpo receptor, en escenario al 2030. Fuente: Elaboración propia....880
Tabla 345. Variación mensual de la oferta hídrica futura 2030 (m^3/s). Fuente: Elaboración propia. 882
Tabla 346. Oferta hídrica futura 2050 por Subcuenca. Fuente: Elaboración propia. 883

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 347. Variación mensual de la demanda futura 2030 (MMC). Fuente: Elaboración propia. 884
Tabla 348. Cobertura por sitios de demanda para la situación proyectada al 2030 Fuente: Elaboración propia.....887
Tabla 349. Déficit de demanda para la situación proyectada al 2030 Fuente: Elaboración propia.....889
Tabla 350. Ubicación de presas propuestas. Fuente: Elaboración propia.....892
Tabla 351. Resultados del déficit de demanda hídrica en sector poblacional de Cumbaza 893
Tabla 352. Posibles ubicaciones para el reservorio superior. Fuente: Elaboración propia 894
Tabla 353. Resumen de resultados de carga total de sistema de bombeo. Fuente: Elaboración propia 896
Tabla 354. Comparación de bosques del Diagnóstico con Protección de Bosques al 2030. Fuente: Propia .897
Tabla 355. Variación mensual de la oferta hídrica futura 2050 (m^3/s) – Simulación 1. Fuente: Elaboración propia.....899
Tabla 356. Oferta hídrica futura al 2030 por Subcuenca – Simulación 1. Fuente: Elaboración propia. 901
Tabla 357. Cobertura por sitios de demanda para la simulación 1. Fuente: Elaboración propia. 903
Tabla 358. Déficit de demanda para la situación proyectada al 2030 Fuente: Elaboración propia.....905
Tabla 359. Evaluación de la demanda no cubierta con incorporación de presas de regulación – Simulación 2 (MMC). Fuente: Elaboración propia. 908
Tabla 360. Evaluación al 2030 de la demanda no cubierta en el sector del bajo Mayo con implementación de una presa (MMC). Fuente: Elaboración propia. 909
Tabla 361. Cobertura por sitios de demanda de la simulación 2. Fuente: Elaboración propia.....911
Tabla 362. Evaluación de déficit hídrico en el sector Bajo Mayo con y sin labores de mejora de eficiencia. Fuente: Elaboración propia.....914
Tabla 363. Evaluación de déficit hídrico en Tarapoto con y sin labores de mejora de eficiencia – Simulación 2. Fuente: Elaboración propia 915
Tabla 364. Cobertura por sitios de demanda de la simulación 3. Fuente: Elaboración propia.....918
Tabla 365. Caudal requerido para cubrir el déficit (m^3/s) - simulación 3. Fuente: Elaboración propia. 921
Tabla 366. Déficit en los sectores hidráulicos generados en el escenario tendencial. Fuente: Elaboración propia.....926
Tabla 367. Área agrícola actual y futura considerada en el modelamiento. Fuente: Elaboración propia. 927
Tabla 368. Demanda Agrícola actual y futura. Fuente: Elaboración propia. 927
Tabla 369. Suministro entregado actual y futura para diferentes usos. Fuente: Elaboración propia. 928
Tabla 370. Suministro entregado actual y futura para diferentes usos. Fuente: Elaboración propia. 929
Tabla 371. Balance actual y futuro en el sector hidráulico en el sector Cumbaza. Fuente: Elaboración propia.....929
Tabla 372. Balance actual y futuro en el sector hidráulico en el sector Cumbaza. Fuente: Elaboración propia.....930
Tabla 373. Balance actual y futuro en el sector hidráulico en el sector Yuracyacu. Fuente: Elaboración propia.....930
Tabla 374. Volúmenes de oferta y demanda para las diferentes etapas de evaluación. Fuente: Elaboración propia.....930
Tabla 375. Garantías de atención de demanda agrícola. Fuente: Elaboración propia. 931
Tabla 376. Indicadores operativos para el agua potable y saneamiento de la LA-01. Fuente: Elaboración propia.....932
Tabla 377. Indicadores operativos para los usos productivos de la LA-02. Fuente: Elaboración propia. 932

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 378. Definición de indicadores operativos de la LA-03. Fuente: Elaboración propia.....934
Tabla 379. Definición de indicadores operativos de la LA-03. Fuente: Elaboración propia.....937
Tabla 380. Determinación de Brechas en intervenciones planteadas al 2030 y 2050 952
Tabla 381. Evolución de los indicadores de desempeño en la LA1 953
Tabla 382. Determinación de Brechas en intervenciones planteadas al 2030 y 2050 977
Tabla 383. Evolución de los indicadores de desempeño LA2 2021-2050 978
Tabla 384. Determinación de Brechas en intervenciones planteadas al 2030 y 2050 995
Tabla 385. Evolución de los indicadores de desempeño LA3 2021-2050 996
Tabla 386. Determinación de Brechas en intervenciones planteadas al 2030 y 2050 – LA4.....1011
Tabla 387. Evolución de los indicadores de desempeño LA4 2021-2050 1012
Tabla 388. Determinación de Brechas en intervenciones planteadas al 2030 y 2050-LA5.....1028
Tabla 389. Evolución de los indicadores de desempeño LA5 2021-2050 1029
Tabla 390. Subprogramas de la Línea de Acción 1, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia.....1034
Tabla 391. Cantidad de Proyectos relacionados a la línea de acción 1, a nivel provincial, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia.....1035
Tabla 392. Monto en millones de soles de los proyectos de la línea de acción 1 a nivel provincial, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración Propia 1036
Tabla 393. Cantidad de Proyectos por nivel de Gobierno de la línea de acción 1, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia 1037
Tabla 394. Subprogramas de la Línea de Acción 2, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia.....1038
Tabla 395. Cantidad de Proyectos relacionados a la línea de acción 2, a nivel provincial, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia.....1039
Tabla 396. Monto en millones de soles de los proyectos de la línea de acción 2 a nivel provincial, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración Propia 1040
Tabla 397. Cantidad de Proyectos por nivel de Gobierno de la línea de acción 2, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia 1041
Tabla 398. Subprogramas de la Línea de Acción 3, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia.....1041
Tabla 399. Cantidad de Proyectos relacionados a la línea de acción 3, a nivel provincial, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia.....1042
Tabla 400. Monto en millones de soles de los proyectos de la línea de acción 3 a nivel provincial, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración Propia 1043
Tabla 401. Cantidad de Proyectos por nivel de Gobierno de la línea de acción 3, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia 1045
Tabla 402. Subprogramas de la Línea de Acción 4, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia.....1045
Tabla 403. Cantidad de Proyectos relacionados a la línea de acción 4, a nivel provincial, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia.....1046
Tabla 404. Monto en millones de soles de los proyectos de la línea de acción 4 a nivel provincial, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración Propia 1047
Tabla 405. Cantidad de Proyectos por nivel de Gobierno de la línea de acción 4, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia 1048

VOLUMEN II: EL PLAN DE GESTION DE RECURSOS HIDRICOS DE CUENCA

1 ANTECEDENTES

1.1 LA PLANIFICACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

La Constitución Política del Perú (CPP) en su Artículo 43ª establece que La República del Perú es democrática, social, independiente y soberana. El Estado es uno e indivisible. Su gobierno es unitario, representativo y descentralizado, y se organiza según el principio de la separación de poderes. El territorio de la República está integrado por regiones, departamentos, provincias y distritos, en cuyas circunscripciones se constituye y organiza el gobierno a nivel nacional, regional y local, en los términos que establece la Constitución y la Ley, preservando la unidad e integridad del Estado y la Nación.

Por otro lado, la Ley Orgánica del Poder Ejecutivo (LOPE), establece los principios y las normas básicas de organización, competencias y funciones del Poder Ejecutivo, como parte del Gobierno Nacional; las funciones, atribuciones y facultades legales del Presidente de la República y del Consejo de Ministros; las relaciones entre el Poder Ejecutivo y los Gobiernos Regionales y Locales; la naturaleza y requisitos de creación de Entidades Públicas y los Sistemas Administrativos que orientan la función pública, en el marco de la Constitución Política del Perú y la Ley de Bases de la Descentralización.

La LOPE, en su Artículo 4º, establece que el Poder Ejecutivo tiene la competencia exclusiva de *"diseñar y supervisar las políticas nacionales y sectoriales, las cuales son de cumplimiento obligatorio por todas las entidades del Estado en todos los niveles de gobierno"*.

Así mismo, en el Artículo 22ª define a los Ministerios como organismos del Poder Ejecutivo que comprenden uno o varios sectores, considerando su homogeneidad y finalidad. Los sectores a que se refiere la LOPE son los sectores económicos productivos cuyo seguimiento es realizado por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).

Los Ministerios diseñan, establecen, ejecutan y supervisan políticas nacionales y sectoriales, asumiendo la rectoría respecto de ellas.

Del mismo modo, el artículo 25º de la citada Ley, señala que el Ministro de Estado, con arreglo a la Constitución Política del Perú, es el responsable político de la conducción de un sector o sectores del Poder Ejecutivo; correspondiéndole entre sus funciones, dirigir el proceso de planeamiento estratégico sectorial, en el marco del Sistema Nacional de Planeamiento Estratégico.

El Centro Nacional de Planeamiento Estratégico (CEPLAN), establece que las políticas nacionales se enmarcan en las políticas de Estado y responden a la identificación de problemas o necesidades que enfrenta la población que son priorizados en la agenda pública. Los ministerios diseñan, establecen, ejecutan y supervisan políticas nacionales y sectoriales bajo su rectoría, las cuales aplican a todos los niveles de gobierno.

Además, el Reglamento que regula las políticas nacionales, aprobado mediante D.S. N.º 029-2018-PCM, en el marco de la LOPE, se establece las políticas de alcance nacional, aplicables en todo el territorio, las mismas que se constituyen como Políticas de Estado y Políticas Nacionales.

1.1.1 Políticas de Estado

Definen lineamientos generales que orientan el accionar del Estado en el largo plazo a fin de lograr el bienestar de los ciudadanos y el desarrollo sostenible del país.

Las Políticas de Estado son el resultado de un consenso alcanzado en el Foro del Acuerdo Nacional y están contenidas en el Acuerdo Nacional y se concretan en el Plan Estratégico de Desarrollo Nacional.

La Presidencia del Consejo de Ministros a través del Centro Nacional de Planeamiento Estratégico - CEPLAN facilita el seguimiento a las políticas de Estado.

La Política de Estado 33 en materia de recursos hídricos, fue aprobada el 14 de agosto del 2012 por el Foro del Acuerdo Nacional, en su sesión N.º 101 realizado en Palacio de Gobierno. Esta política subraya que el agua es imprescindible para la vida y el desarrollo humano de las actuales y futuras generaciones y se debe usar en armonía con el bien común, como un recurso natural renovable y vulnerable, e integrando valores sociales, culturales, económicos, políticos y ambientales. Con dicho objetivo, el Estado da prioridad al abastecimiento de agua en cantidad, calidad y oportunidad idóneas, a nivel nacional, para consumo humano y para la seguridad alimentaria en el marco de la decimoquinta política de Estado del Acuerdo Nacional.

El Estado asegura el acceso universal al agua potable y saneamiento a las poblaciones urbanas y rurales de manera adecuada y diferenciada, con un marco institucional que garantice la viabilidad y sostenibilidad del acceso, promoviendo la inversión pública, privada y asociada, con visión territorial y de cuenca, y que garantice la eficiencia en la prestación de los servicios, con transparencia, regulación, fiscalización y rendición de cuentas.

Asimismo, se garantiza la gestión integrada de los recursos hídricos, con soporte técnico, participación institucional y a nivel multisectorial, para lograr su uso racional y apropiado, equitativo, sostenible, que respete los ecosistemas, tome en cuenta el cambio climático y promueva el desarrollo económico, social y ambiental del país y la convivencia social.

Esta Política también considera la aplicación de medidas para que los actores que intervienen en las cuencas las protejan, rehabiliten y compensen ambientalmente los impactos negativos que genere su intervención en el agua, considerando, entre otros, el efecto combinado de las intervenciones, los pasivos ambientales, la evacuación de aguas residuales y las particularidades de cada cuenca.

Establece también que se fortalecerá el Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos, su representación interinstitucional y la autonomía administrativa, económica y funcional de la Autoridad Nacional del Agua como ente rector, para que actúe como órgano autónomo especializado.

Por último, la política señala que se planificará y fomentará la inversión pública y privada en la captación y disponibilidad de agua, para: optimizar la eficiencia en el uso y reúso del agua, prevenir riesgos, mitigar los efectos de los eventos extremos, tratar los efluentes, así como para obtener futuras fuentes alternativas de agua, incluyendo la desalinización, para equilibrar y regular la oferta y demanda del agua en sus distintos usos, entre otras consideraciones.

1.1.2 Políticas Nacionales

Constituyen decisiones de política a través de las cuales se prioriza un conjunto de objetivos y acciones para resolver un determinado problema público de alcance nacional y sectorial o multisectorial en un periodo de tiempo.

Las Políticas Nacionales definen los objetivos prioritarios, los lineamientos, los contenidos principales de las políticas públicas, los estándares nacionales de cumplimiento y la provisión de servicios que deben ser alcanzados y supervisados para asegurar el normal desarrollo de las actividades públicas y privadas.

Su diseño y evaluación son de competencia exclusiva de los Ministerios para cada uno del o los sectores a su cargo, pudiendo tener continuidad más allá de un determinado gobierno.

Los ministerios tienen a cargo la coordinación de sus políticas nacionales, contando con el apoyo de la Presidencia del Consejo de Ministros para la coordinación de su formulación y seguimiento, en lo que resulte pertinente.

Se enmarcan en las Políticas de Estado, la Política General de Gobierno y los objetivos del Plan Estratégico de Desarrollo Nacional y pueden ser:

- **Políticas nacionales sectoriales**, corresponden al subconjunto de políticas nacionales acotadas a una determinada actividad económica y social específica pública o privada, bajo el ámbito de competencia de un Ministerio. La Política Nacional de Saneamiento o la Política Nacional Agraria son ejemplos de este tipo de política
- **Políticas nacionales multisectoriales**, corresponden al subconjunto de políticas nacionales que buscan atender un problema o necesidad que requiere para su atención integral la intervención articulada de más de un sector, bajo el ámbito de competencia de dos o más Ministerios. La Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos y el Plan Nacional de Recursos Hídricos se enmarcan como Política Nacional Multisectorial.

Las políticas nacionales desarrollan sus objetivos a través de metas, indicadores y responsables en los respectivos planes estratégicos sectoriales multianuales-PESEM, planes estratégicos multisectoriales, planes estratégicos institucionales y planes operativos institucionales de los Ministerios y sus organismos públicos, según corresponda, en el marco del Sistema Nacional de Planeamiento Estratégico - SINAPLAN.

Las políticas nacionales no requieren la elaboración de planes de implementación o ejecución distintos a los establecidos en el Sistema Nacional de Planeamiento Estratégico - SINAPLAN.

En la sección de Marco Normativo general y en el marco normativo de cada línea de acción de este documento se consideran las Políticas Nacional pertinentes a la temática.

1.1.3 Política Nacional de Competitividad y Productividad

Mediante D.S. N.º 345-2018-EF del 31 de diciembre de 2018, se aprueba la Política Nacional de Competitividad y Productividad con la finalidad de orientar, a través de sus objetivos prioritarios y lineamientos generales, las medidas, acciones y estrategias del sector público en articulación con el sector privado que se prioricen a través de un Plan Nacional de Competitividad y Productividad.

La Política Nacional de Competitividad y Productividad (PNCP) cuenta con un Plan Nacional de Competitividad y Productividad que desarrolla los objetivos y lineamientos de la Política Nacional de Competitividad y Productividad, precisando las metas, indicadores, acciones, plazos y entidades responsables para su implementación.

Las entidades involucradas en la implementación de la Política Nacional de Competitividad y Productividad y de su Plan Nacional de Competitividad y Productividad en la elaboración de su presupuesto institucional deben considerar las metas, indicadores y acciones de dichos instrumentos, según sean de su responsabilidad y competencia, de conformidad con las Leyes Anuales de Presupuesto, sin demandar recursos adicionales al Tesoro Público.

La PNCP cuenta con indicadores que permiten monitorear y evaluar el cumplimiento de los Objetivos Prioritarios (OP), lo cual otorga espacio al sector público para reformular y mejorar proactivamente las intervenciones orientadas a incrementar la competitividad del país. Entre los OP relacionados con la gestión de los recursos hídricos, destacan los siguientes:

OP1. Dotar al país de **infraestructura** económica y social de calidad, mediante esfuerzos orientados a la planificación y priorización eficiente de la infraestructura, el aseguramiento de la sostenibilidad y el funcionamiento de la infraestructura económica, social y natural, bajo un enfoque de desarrollo territorial y de resiliencia a desastres

naturales. De éste OP1 se desprenden 4 lineamientos de política: i) planificar articulada y eficientemente la infraestructura pública tomando en cuenta las modalidades de ejecución y de financiamiento, además de los mecanismos de rendición de cuentas; ii) orientar la programación multianual de inversiones al cierre de brechas prioritarias de infraestructura y acceso a servicios públicos, con enfoque territorial y resiliente a desastres naturales y vulnerabilidad ante el cambio climático; iii) formular y evaluar, o aprobar y ejecutar eficientemente las inversiones públicas y; iv) asegurar la sostenibilidad y el funcionamiento de la infraestructura económica y social (financiamiento, operación y mantenimiento) a través del fortalecimiento de capacidades en el sector público.

OP8. Fortalecer la **institucionalidad** del país, gracias a la mejora del servicio de administración de la justicia, la articulación de medidas que promuevan la integridad pública y faciliten la lucha contra la corrupción, la implementación de mecanismos de articulación y coordinación, el fortalecimiento de capacidades para la gestión a nivel intersectorial e intergubernamental, el establecimiento de incentivos para la meritocracia en la carrera pública, así como el establecimiento de mecanismos de recolección e intercambio de información sobre la gestión del territorio. De éste OP8 se desprenden 4 lineamientos de política: i) articular medidas que promuevan la integridad pública y combatan la corrupción en instituciones estatales priorizadas, fomentando además la eficiencia en las acciones de control correspondientes; ii) implementar mecanismos de articulación y coordinación, y fortalecer capacidades para la gestión a nivel intersectorial e intergubernamental; iii) generar mecanismos de recolección e intercambio de información que contribuya a la gestión del territorio y a la gestión integrada de los recursos naturales y; iv) incentivar la meritocracia en las líneas de carrera pública.

OP9. Promover la **sostenibilidad ambiental** en la operación de actividades económicas, mediante la conservación de la infraestructura natural, la promoción de la economía circular en los mercados, la creación de capacidades para gestión de la puesta en valor de recursos naturales y la generación de soluciones sostenibles y diversificadas para el desarrollo productivo empresarial. De éste OP9 se desprenden 3 lineamientos de política: i) generar las condiciones para el tránsito hacia una economía circular y ecoeficiente; ii) crear capacidades e instrumentos para la gestión de la puesta en valor de los recursos naturales y los servicios ecosistémicos; para la promoción de nuevos mercados y; iii) generar soluciones sostenibles y más limpias para el desarrollo productivo en sectores de alto impacto de la economía nacional.

1.1.4 Política General de Gobierno

Es el conjunto de políticas priorizadas que se desarrollan a través de políticas nacionales durante un periodo de Gobierno. Está bajo la dirección del presidente de la República y es presentada por el presidente del Consejo de Ministros al Congreso de la República, conforme lo dispuesto en la Constitución Política del Perú.

La Política General de Gobierno al 2021 aprobado mediante D.S. N.º 056-2018-PCM contiene 5 lineamientos prioritarios que orientan el desarrollo y actualización de políticas nacionales, planes e intervenciones gubernamentales y; se encuentran en concordancia con las Políticas de Estado el Plan Estratégico de Desarrollo Nacional y la Propuesta de imagen de futuro del Perú al 2030; estos son: i) integridad y lucha contra la corrupción; para cuyo efecto, se busca combatir la corrupción y las actividades ilícitas en todas sus formas y; asegurar la transparencia en todas las entidades gubernamentales; ii) fortalecimiento institucional para la gobernabilidad; el cual, busca construir consensos políticos y sociales para el desarrollo en democracia y; fortalecer las capacidades del Estado para atender efectivamente las necesidades ciudadanas, considerando sus condiciones de vulnerabilidad y diversidad cultural; iii) crecimiento económico equitativo, competitivo y sostenible; buscando recuperar la estabilidad fiscal en las finanzas públicas; potenciar la inversión pública y privada descentralizada y sostenible; acelerar el proceso de reconstrucción con cambios, con énfasis en prevención; fomentar la competitividad basada en las potencialidades de desarrollo económico de cada territorio, facilitando su articulación al mercado nacional e internacional, asegurando el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y del patrimonio cultural; reducir la pobreza y pobreza extrema tanto a nivel rural como urbano y; fomentar la generación de empleo formal

y de calidad, con énfasis en los jóvenes; iv) desarrollo social y bienestar de la población; el cual, busca reducir la anemia infantil en niños y niñas de 6 a 35 meses, con enfoque en la prevención; brindar servicios de salud de calidad, oportunos, con capacidad resolutiva y con enfoque territorial; mejorar los niveles de logros de aprendizaje de los estudiantes con énfasis en los grupos con mayores Brechas; aumentar la cobertura sostenible de servicios de agua y saneamiento; mejorar la seguridad ciudadana, con énfasis en la delincuencia común y organizada y; promover la igualdad y no discriminación entre hombres y mujeres, así como garantizar la protección de la niñez, la adolescencia y las mujeres frente a todo tipo de violencia y; v) descentralización efectiva para el desarrollo; busca institucionalizar la articulación territorial de las políticas nacionales y; promover, desde los distintos ámbitos territoriales del país, alianzas estratégicas para su desarrollo sostenible.

Cada sector es responsable de definir los indicadores clave de desempeño que sean relevantes para medir el avance en los lineamientos prioritarios al 2021 antes indicados.

1.1.5 Plan Nacional de Infraestructura para la Competitividad (PNIC)

El PNIC busca proveer al Estado peruano de un insumo para construir una agenda de desarrollo transparente y consensuado que permita cerrar brechas claves para el desarrollo económico y social del país.

El PNIC presenta una cartera de 52 proyectos con un valor de casi 100 mil millones de soles. Cabe resaltar que esta cartera se ha construido a base de los proyectos que cada sector ha identificado y el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) ha articulado estos esfuerzos. No obstante, es importante resaltar que los sectores siguen siendo responsables de ejecutar los demás proyectos de su cartera.

1.1.6 Planes Estratégicos Sectoriales y Multisectoriales

Son los Planes Estratégicos Sectoriales Multianuales (PESEM), elaborado por los Ministerios del Poder Ejecutivo para cada sector bajo su rectoría. Este documento presenta la estrategia de desarrollo del sector para el logro de los objetivos en el PEDN y la Política General de Gobierno. El PESEM se elabora para un periodo de 5 años.

1.1.7 Planes Estratégicos Institucionales (PEI)

Este documento desarrolla los objetivos estratégicos institucionales, las acciones estratégicas institucionales acompañadas de sus correspondientes indicadores y metas, que la Entidad efectuará en un periodo de tres años, para contribuir al logro de los objetivos establecidos en el PESEM cuando se trata de los ministerios sectoriales o multisectoriales; o los Planes de Desarrollo Concertado cuando se trata de Gobiernos Regionales y Locales, según sea el caso.

1.1.8 Planes Operativos Institucionales (POI)

Este documento desagrega las acciones estratégicas institucionales identificadas en el PEI en actividades que se efectuarán en un periodo de un año.

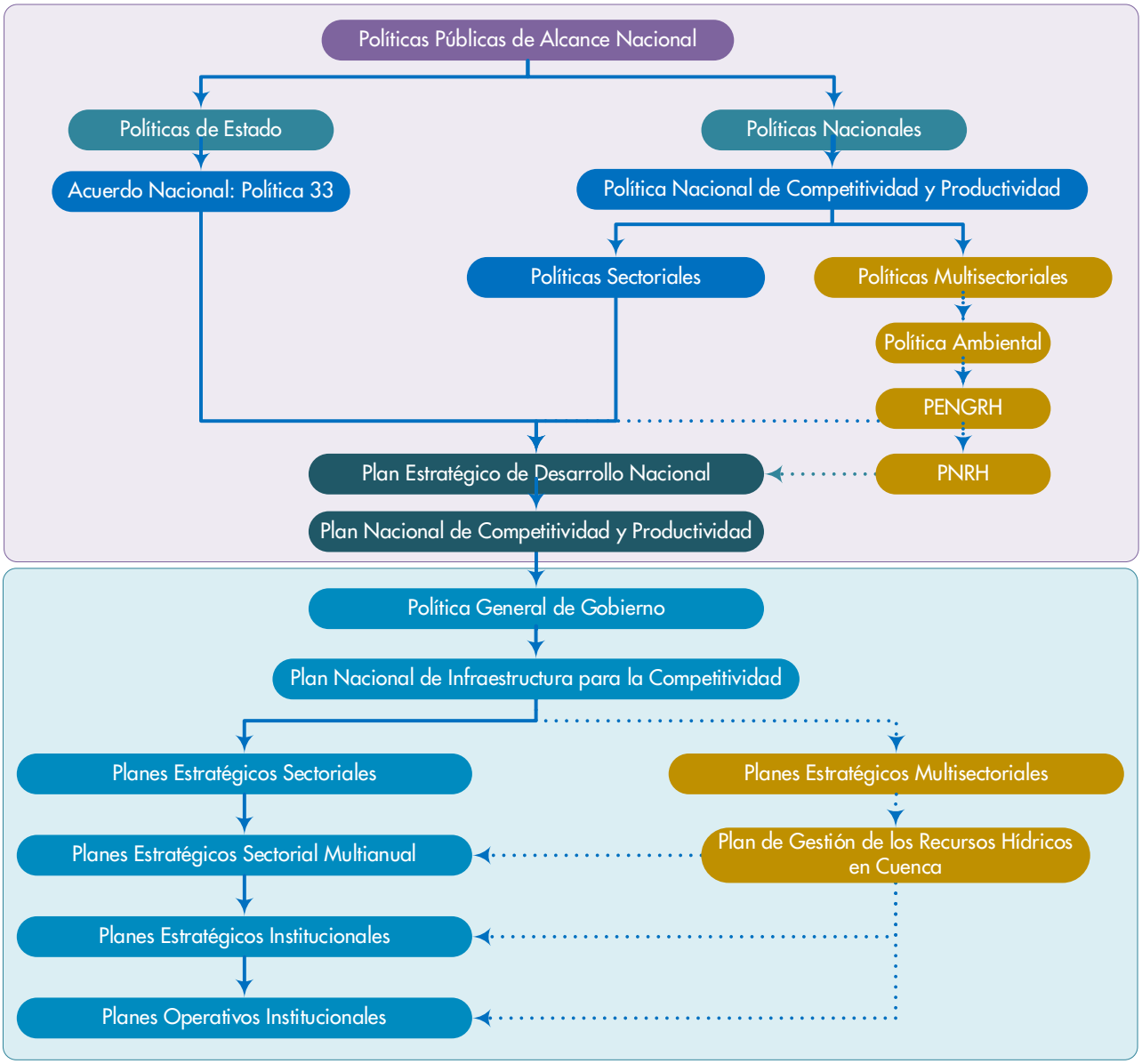
El proyecto de PEI o POI se formula en el año previo al inicio de su ejecución. Ambos se aprueban antes del Presupuesto Institucional de Apertura (PIA). Cabe señalar que, en función de los resultados del seguimiento del PEI, este podrá ser ajustado o reformulado.

Los programas, proyectos, unidades ejecutoras u otros que, por disposiciones legales, formulen planes estratégicos de la fase institucional, realizan sus procesos de planeamiento en el marco del PEI-POI de la entidad a la cual pertenecen, respetando sus objetivos estratégicos institucionales y sus correspondientes indicadores, así como las acciones estratégicas institucionales.

A nivel institucional, las entidades públicas, en la elaboración de sus planes operativos institucionales y presupuestos institucionales toman en cuenta su Plan Estratégico Institucional (PEI); el cual debe concordar con el Plan Estratégico

de Desarrollo Nacional (PEDN), los planes estratégicos sectoriales multianuales (PESEM), los Planes de Desarrollo Regional Concertados (PDRC) y los Planes de Desarrollo Local Concertados (PDLC), según sea el caso.

La vinculación entre el planeamiento estratégico y el presupuesto se materializa en la cadena de planes estratégicos.



1.1.9 Instrumentos de planificación del Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos

En el artículo 97º del Título VII de la Ley de Recursos Hídricos (Ley N.º 29338) se establece que: "*La planificación de la gestión del agua tiene por objetivo equilibrar y armonizar la oferta y demanda de agua, protegiendo su cantidad y calidad, propiciando su utilización eficiente y contribuyendo con el desarrollo local, regional y nacional*"; en este contexto, se establecen los instrumentos de planificación del SNGRH constituidos por:

1.1.9.1 La Política Nacional Ambiental:

De acuerdo al artículo 9º de la Ley N.º 28611, Ley General del Ambiente, el objetivo de la Política Nacional del Ambiente es mejorar la calidad de vida de las personas, garantizando la existencia de ecosistemas saludables,

viables y funcionales en el largo plazo; y el desarrollo sostenible del país, mediante la prevención, protección y recuperación del ambiente y sus componentes, la conservación y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, de una manera responsable y congruente con el respeto de los derechos fundamentales de la persona.

Son objetivos específicos de la Política Nacional del Ambiente: i) lograr la conservación y aprovechamiento sostenible del patrimonio natural del país, con eficiencia, equidad y bienestar social, priorizando la gestión integral de los recursos naturales; ii) asegurar la calidad ambiental adecuada para la salud y el desarrollo integral de las personas, previniendo la afectación de ecosistemas, recuperando ambientes degradados y promoviendo una gestión integrada de los riesgos ambientales, así como una producción limpia y ecoeficiente; iii) consolidar la gobernanza ambiental y el Sistema Nacional de Gestión Ambiental a nivel nacional, regional y local, bajo la rectoría del Ministerio del Ambiente, articulando e integrando las acciones transectoriales en materia ambiental; iv) alcanzar un alto grado de conciencia y cultura ambiental en el país, con la activa participación ciudadana de manera informada y consciente de los procesos de toma de decisiones para el desarrollo sostenible y; lograr el desarrollo ecoeficiente y competitivo de los sectores público y privado, promoviendo las potencialidades y oportunidades económicas y ambientales nacionales e internacionales.

La Política Nacional del Ambiente es de cumplimiento obligatorio en los niveles del gobierno nacional, regional y local y de carácter orientador para el sector privado y la sociedad civil. Se estructura en base a cuatro ejes temáticos esenciales de la gestión ambiental, respecto de los cuales se establecen lineamientos de política orientados a alcanzar el desarrollo sostenible del país: i) conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y de la diversidad biológica; ii) gestión integral de la calidad ambiental; iii) gobernanza ambiental y; iv) compromisos y oportunidades ambientales internacionales.

Respecto a Cuencas, Agua y Suelos, desarrollado en el primer eje temático, se establecen como lineamientos de política, entre otros: i) impulsar la gestión integrada de cuencas, con enfoque ecosistémico para el manejo sostenible de los recursos hídricos y en concordancia con la política de ordenamiento territorial y zonificación ecológica y económica; ii) impulsar la formulación de estándares de evaluación y monitoreo del uso de los recursos hídricos, considerando las características particulares de las distintas regiones del territorio; iii) consolidar los derechos de uso de los recursos hídricos, mediante criterios de eficiencia y adecuada retribución por su aprovechamiento en concordancia con la normativa nacional vigente.

En materia de calidad del agua, desarrollado en el segundo eje temático, se establecen como lineamientos de política: i) impulsar una adecuada calidad ambiental de los cuerpos de agua del país, de acuerdo a estándares que permitan evitar riesgos a la salud y al ambiente; ii) identificar, vigilar y controlar las principales fuentes emisoras de efluentes contaminantes, privilegiando las cuencas que abastecen de agua a los centros urbanos y articular para tal fin, la actuación de las autoridades en los tres niveles de gobierno; iii) promover el conocimiento científico y tecnológico de las medidas de prevención y los efectos de la contaminación del agua sobre la salud de las personas, los ecosistemas y los recursos naturales; iv) ampliar la cobertura y mejorar la calidad de los servicios de saneamiento básico; v) promover la inversión en infraestructura de saneamiento básico y de tratamiento y reúso de aguas residuales de origen doméstico y otras actividades generadoras de efluentes; vi) difundir prácticas sanitarias para el manejo doméstico del agua y la prevención de enfermedades, privilegiando medidas específicas para las áreas rurales; vii) impulsar la rehabilitación de los cuerpos de agua afectados por contaminación; viii) aplicar instrumentos e incentivos económicos para evitar la contaminación de las fuentes de agua y; ix) fomentar el ahorro y la eficiencia en el uso del agua y establecer fondos para el manejo de cuencas y fuentes de este recurso como pago por servicios ambientales.

1.1.9.2 La Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos (PENRH)

De acuerdo con la Ley de Recursos Hídricos (Ley N.º 29338), la PENRH es el instrumento de carácter público, que define y orienta el accionar de las entidades del sector público y privado para garantizar la atención de la demanda y el mejor uso del agua del país en el corto, mediano y largo plazo, en el marco de la política nacional ambiental.

La PENGRH aprobada por Decreto Supremo N° 006-2015 MINAGRI, busca lograr la gestión integrada de los recursos hídricos en el ámbito nacional que permita satisfacer las demandas presentes y futuras, así como garantizar la conservación, la calidad y la disponibilidad del recurso hídrico y su aprovechamiento eficiente y sostenible; con criterios de equidad social, económico ambiental; con la participación de los tres niveles de gobierno, del sector público y privado, de los actores sociales organizados de la sociedad civil y de las comunidades campesinas y comunidades nativas contribuyendo a la cultura del agua y al desarrollo del país con una visión de inclusión social y desarrollo sostenible.

Entre sus objetivos específicos busca: i) lograr la conservación de los ecosistemas y los procesos hidrológicos así como la determinación y planificación de la oferta y disponibilidad hídrica en el país para optimizar la atención de la demanda multisectorial, el uso eficiente y ahorro de recursos hídricos a nivel nacional; ii) recuperar y proteger la calidad de los recursos hídricos en las fuentes naturales y sus ecosistemas así como la vigilancia y fiscalización de los agentes contaminantes de las fuentes naturales a nivel nacional; iii) atender de manera oportuna la demanda de los recursos hídricos para promover el acceso universal al agua potable en el marco de la seguridad hídrica y la seguridad alimentaria, priorizando el desarrollo de infraestructura hidráulica para satisfacer la demanda multisectorial hídrica, poblacional y agraria en zonas de mayor vulnerabilidad; iv) promover la gestión integrada de los recursos hídricos con un enfoque de solidaridad y desarrollo sostenible, así como su valorización en un escenario de gobernabilidad y gobernanza hídrica; v) identificar la variabilidad climática y sus impactos sobre los recursos hídricos y la población en general para promover una adecuada adaptación al cambio climático y disminuir la vulnerabilidad del país como consecuencia de los eventos hidrológicos extremos.

La PENGRH constituye el marco de referencia dentro del cual debe interactuar el sector público y privado para el manejo multisectorial y articulado, que permita una gestión integrada de los recursos hídricos en el marco del proceso de regionalización y descentralización del país; está constituido por cinco ejes de política y 18 estrategias de intervención; los mismos que definen 85 lineamientos de acción que deben implementarse multisectorialmente en función de los roles y competencias de los 4 grupos de actores involucrados en la gestión de los recursos hídricos (entes normativos, operadores, reguladores y usuarios).

Los cinco ejes de política son: i) gestión de la cantidad, para conservar los ecosistemas y los procesos hidrológicos de los que depende la oferta de los recursos hídricos y promover su uso eficiente ; ii) gestión de la calidad, promueve la protección y recuperación de la calidad del agua en las fuentes naturales; iii) gestión de la oportunidad, busca atender oportunamente la demanda de agua mejorando su distribución espacial y temporal; iv) gestión de la cultura del agua, promueve su uso eficiente y valoración del servicio recibido y; v) adaptación al cambio climático y eventos extremos, busca reducir la vulnerabilidad de la población e infraestructura productiva.

1.1.9.3 Plan Nacional de Recursos Hídricos (PNRH)

Mediante Decreto Supremo N° 013-2015-MINAGRI se aprueba el PNRH, el cual está constituida por 30 programas de medidas que corresponden a 11 estrategias de las cinco políticas relacionadas con: i) la gestión de la cantidad; ii) gestión de la calidad; iii) gestión de la oportunidad; iv) gestión de la cultura del agua y; v) adaptación al cambio climático y eventos extremos. Por tanto, su implementación está orientada a resolver los problemas de la gestión del agua en el Perú; así como, establecer los costos y fuentes de financiamiento.

La primera política, sobre gestión de la cantidad, establece 3 estrategias relacionadas con: i) mejora del conocimiento de los recursos y demandas, el cual tiene a su vez 3 programas sobre implantación de una red hidrometeorológica nacional; aumento del conocimiento de las aguas subterráneas e; implantación del sistema nacional de información de la cantidad; ii) mejora de la eficiencia del uso del agua y gestión de la demanda, con 4 programas sobre control y medición de la demanda; mejoramiento de los sistemas de conducción y distribución del agua; tecnificación del riego y ampliación sostenible de la frontera agrícola; iii) aumento de la disponibilidad del recurso, con 4 programas sobre incremento de la regulación superficial de los recursos hídricos y la transferencia de recursos entre cuencas; reforestación de las cabeceras de cuencas vertientes a embalses; eliminación de la sobreexplotación de acuíferos y; reutilización de aguas residuales tratadas y desalinización del agua de mar.

La Política 2 sobre gestión de la calidad del agua, enfoca 2 estrategias: i) mejora de la calidad de las aguas, con 4 programas sobre mejora del conocimiento de la calidad de las aguas superficiales; mejora del conocimiento de la calidad de las aguas subterráneas; supervisión y fiscalización de vertimientos de aguas residuales y; regulación normativa de la calidad de las aguas y buenas prácticas en el uso del agua y; ii) mejora y ampliación de la cobertura de los servicios de saneamiento con 3 programas sobre aumento de la cobertura de agua potable; aumento de la cobertura de alcantarillado y; aumento de la cobertura de tratamiento de aguas residuales.

La Política 3 sobre gestión de la oportunidad, contempla 2 estrategias relacionadas con i) la implementación de la gestión integrada de recursos hídricos, el cual enfoca 3 programas de fortalecimiento institucional de la GIRH; fortalecimiento administrativo y económico de la GIRH e; implementación de la GIRH en cuencas transfronterizas y; ii) desarrollo de riego y saneamiento con prioridad en zonas de pobreza con un programa de desarrollo de riego y saneamiento en zonas de pobreza.

La Política 4 sobre gestión de la cultura del agua, recurre a 2 estrategias relacionadas con i) la coordinación institucional y gobernanza hídrica, que constituye 2 programas sobre coordinación institucional del SNGRH e; Hidro-solidaridad y gobernanza hídrica y; ii) educación ambiental y cultura del agua con 2 programas en gestión del conocimiento y cultura del agua por la paz y; comunicación, difusión y sensibilización de los actores de la GIRH.

La Política 5 sobre adaptación al cambio climático y eventos extremos, contempla 2 estrategias i) adaptación al cambio climático con 2 programas para la mejora del conocimiento de los efectos del cambio climático y; medidas de adaptación al cambio climático y; ii) gestión del riesgo por eventos extremos con 2 programas de gestión de los riesgos de inundación, huaicos y deslizamientos y; actuación en situaciones de alerta por sequía.

En síntesis, el PNRH está constituido por 5 políticas, 11 estrategias y 30 programas que deben implementarse en el corto, mediano y largo plazo en el horizonte demarcado al 2030.

1.1.9.4 Los Planes de Gestión de Recursos Hídricos en las Cuencas (PGRHC)

De acuerdo con la Ley N.º 29338 y su reglamento, tienen por finalidad alcanzar el uso sostenible de los recursos hídricos; así como, el incremento de las disponibilidades para lograr la satisfacción de las demandas de agua en cantidad, calidad y oportunidad, en armonía con el desarrollo nacional, regional y local, articulando y compatibilizando su gestión con las políticas económicas, sociales y ambientales.

El artículo 201° del Reglamento de la Ley N.º 29338, establece el proceso de elaboración de los PGRHC que partiendo de una línea base, se establece los objetivos, metas, estrategias, acciones y programas que pueden ejecutarse en el corto, mediano y largo plazo para un aprovechamiento sostenible de los recursos hídricos, su conservación, protección de la calidad y su uso multisectorial dentro de un marco económico y social en la que intervienen todos los actores de la cuenca.

El PGRHC refleja el potencial de desarrollo socio económico de la cuenca basado en el aprovechamiento de los recursos hídricos. Asimismo, constituyen instrumentos de referencia para la elaboración de los planes de desarrollo regional y local.

Corresponde a la Autoridad Administrativa del Agua la conducción del proceso de elaboración e implementación de los planes de gestión de recursos hídricos en la cuenca con la participación de los integrantes del Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca en todo el proceso de planificación, tanto en las fases de consultas previas como en las de desarrollo y ejecución del plan.

La Autoridad Administrativa del Agua es responsable de la elaboración de los estudios y demás instrumentos técnicos requeridos para la formulación del PGRHC. La Secretaría Técnica en coordinación con la Autoridad Administrativa del Agua, ejecutará el proceso de elaboración del PGRHC dentro de un marco participativo y consensuado con todos los actores vinculados a la gestión de los recursos hídricos en la cuenca.

1.1.10 Planes de desarrollo regional y locales

Los planes de desarrollo regional y local son un mandato imperativo de la Ley Orgánica de los Gobiernos Regionales (Ley N.º 27867) y la Ley Orgánica de las Municipalidades (Ley N.º 27972), respectivamente.

El primero, en su artículo 4º, establece que los gobiernos regionales tienen por finalidad esencial fomentar el desarrollo regional integral sostenible, promoviendo la inversión pública y privada y el empleo y garantizar el ejercicio pleno de los derechos y la igualdad de oportunidades de sus habitantes, de acuerdo con los planes y programas nacionales, regionales y locales de desarrollo.

Del mismo modo, el segundo, en su artículo iv, establece que los gobiernos locales representan al vecindario, promueven la adecuad prestación de los servicios públicos locales y el desarrollo integral, sostenible y armónico de su circunscripción.

Él artículo 6º de la Ley N.º 27867, establece que el desarrollo regional comprende la aplicación coherente y eficaz de las políticas e instrumentos de desarrollo económico social, poblacional, cultural y ambiental, a través de planes, programas y proyectos orientados a generar condiciones que permitan el crecimiento económico armonizado con la dinámica demográfica, el desarrollo social equitativo y la conservación de los recursos naturales y el ambiente en el territorio regional, orientado hacia el ejercicio pleno de los derechos de hombres y mujeres e igualdad de oportunidades.

Así mismo, el artículo 9º establece que es competencia constitucional de los gobiernos regionales, formular y aprobar el plan de desarrollo regional concertado con las municipalidades y la sociedad civil.

Del mismo modo, el artículo VI de la Ley N.º 27972, establece que los gobiernos locales promueven el desarrollo económico local, con incidencia en la micro y pequeña empresa, a través de planes de desarrollo económico local aprobados en armonía con las políticas y planes nacionales y regionales de desarrollo; así como el desarrollo social, el desarrollo de capacidades y la equidad en sus respectivas circunscripciones.

Así mismo, el artículo IX de la Ley en mención, establece que el proceso de planeación local es integral, permanente y participativo, articulando a las municipalidades con sus vecinos. En dicho proceso se establecen las políticas públicas de nivel local, teniendo en cuenta las competencias y funciones específicas exclusivas y compartidas establecidas para las municipalidades provinciales y distritales.

2 FINALIDAD Y ALCANCES DEL PGRHC

2.1 FINALIDAD

El artículo 200 del Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos, establece que los planes de gestión de recursos hídricos en la cuenca tienen por finalidad alcanzar el uso sostenible de los recursos hídricos, así como, el incremento de las disponibilidades para lograr la satisfacción de las demandas de agua en cantidad, calidad y oportunidad, en el corto, mediano y largo plazo; en armonía con el desarrollo nacional, regional y local, articulando y compatibilizado su gestión con las políticas económicas, sociales, y ambientales.

2.1.1 Objetivos de desarrollo sostenible – ODS[1]

2.1.1.1 Objetivo 6: Garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos

El agua libre de impurezas y accesible para todos es parte esencial del mundo en que queremos vivir. La escasez de recursos hídricos, la mala calidad del agua y el saneamiento inadecuado influyen negativamente en la seguridad alimentaria, las opciones de medios de subsistencia y las oportunidades de educación para las familias pobres. La sequía cuando afecta recrudece el hambre y la desnutrición.

Meta 6.1: Al 2030, lograr el acceso universal y equitativo al agua potable a un precio asequible para todos.

Indicador 6.1: Proporción de la población que utiliza servicios de suministro de agua potable gestionados sin riesgos.

Nacional 2018: 90,7%

Departamentos 2018:

- San Martín: 87,7%

Meta 6.2: Al 2030, lograr el acceso a servicios de saneamiento e higiene adecuados y equitativos para todos y poner fin a la defecación al aire libre, prestando especial atención a las necesidades de las mujeres y las niñas y personas en situaciones de vulnerabilidad.

Indicador 6.2: Proporción de la población que utiliza: a) servicios de saneamiento gestionados sin riesgos y; b) instalaciones para el lavado de manos con agua y jabón.

Nacional 2018: 82,6%

Departamentos 2018:

- San Martín: 69,2%

Meta 6.3: Al 2030, mejorar la calidad del agua reduciendo la contaminación, eliminando el vertimiento y minimizando la emisión de productos químicos y materiales peligrosos, reduciendo a la mitad el porcentaje de aguas residuales y aumentando considerablemente el reciclado y reutilización sin riesgos a nivel mundial

Indicador 6.3a: Proporción de aguas residuales tratadas de manera adecuada.

Nacional 2015: 15,8%

Indicador 6.3b: Proporción de masas de agua de buena calidad.

Nacional 2017 a nivel de unidades hidrográficas: 1,8%

[1] http://ods.inei.gob.pe/ods/objetivos-de-desarrollo-sostenible/agua-limpia-y-saneamiento#

Meta 6.4: Al 2030, aumentar considerablemente el uso eficiente de los recursos hídricos en todos los sectores y asegurar la sostenibilidad de la extracción y el abastecimiento de agua dulce para hacer frente a la escasez de agua y reducir considerablemente el número de personas que sufren falta de agua.

Indicador 6.4a: Cambio en el uso eficiente de los recursos hídricos con el paso del tiempo (Dólares por m^3).

Nacional 2017: 10,546

Indicador 6.4b: Nivel de estrés hídrico, extracción de agua dulce en proporción a los recursos de agua dulce disponibles.

Nacional con requerimiento ambiental 2017: 2,32%

Meta 6.5: Al 2030, implementar la gestión integrada de los recursos hídricos a todos los niveles, incluso mediante la cooperación transfronteriza, según proceda.

Indicador 6.5a: Grado de implementación de la gestión integrada de recursos hídricos (0-100).

Nacional 2016: 30

Indicador 6.5b: Proporción de la superficie de cuencas transfronterizas sujetas a arreglos operacionales para la cooperación en materia de aguas.

Nacional 2016: 14,1%

Meta 6.6: Al 2020, Proteger y restablecer los ecosistemas relacionados con el agua, incluidos los bosques, las montañas, los humedales, los ríos, los acuíferos y los lagos.

Indicador 6.6: Cambio en la extensión de los ecosistemas relacionados con el agua con el paso del tiempo.

Nacional 2017: sin información.

Meta 6.6a: Al 2030, ampliar la cooperación internacional y el apoyo prestado a los países en desarrollo para la creación de capacidad en actividades y programas relativos al agua y el saneamiento, como los de captación de agua, desalinización, uso eficiente de los recursos hídricos, tratamiento de aguas residuales, reciclado y tecnologías de reutilización.

Indicador 6.6a: Volumen de la asistencia oficial para el desarrollo destinada al agua y saneamiento que forma parte de un plan de gastos coordinados por el gobierno.

Nacional 2017: sin información.

Meta 6.6b: Apoyar y fortalecer la participación de las comunidades locales en la mejora de la gestión del agua y el saneamiento.

Indicador 6.6b: Proporción de dependencias administrativas locales que han establecido políticas y procedimientos operacionales para la participación de las comunidades locales en la gestión del agua y el saneamiento.

Nacional 2017: sin información.

2.1.1.2 Objetivo 13: Acción por el Clima

Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos. El cambio climático tiene un impacto negativo en la economía nacional y en la vida de las personas. En un futuro las consecuencias serán todavía peores, cambios en los patrones climáticos, el aumento del nivel del mar y los fenómenos meteorológicos más extremos. Las

emisiones de gases de efecto invernadero causadas por las actividades humanas hacen que esta amenaza aumente. Las personas más pobres y vulnerables serán los más perjudicados.

El cambio de actitudes se acelera a medida que más personas están recurriendo a la energía renovable y a otras soluciones para reducir las emisiones. Pero el cambio climático es un reto global que no respeta las fronteras nacionales.

Meta 13.1

Fortalecer la resiliencia y la capacidad de adaptación a los riesgos relacionados con el clima y los desastres naturales en todos los países.

Indicador 13.1a: Número de personas muertas, desaparecidas y afectadas directamente atribuido a desastres por cada 100,000 personas.

Nacional 2018: 1,114,281

Departamentos 2018:

- San Martín: 3 502

Indicador 13.1b: Número de países que adoptan y aplican estrategias nacionales de reducción del riesgo de desastres en consonancia con el Marco de Sendái para la reducción del riesgo de desastres 2015-30.

Sin información.

Indicador 13.1c: Proporción de gobiernos locales que adoptan y aplican estrategias locales de reducción del riesgo de desastres en consonancia con las estrategias nacionales de reducción del riego de desastres.

Sin información.

2.1.2 OBJETIVOS NACIONALES RELACIONADOS CON LA GIRH

Para la definición de los objetivos nacionales, el documento de partida ha sido el Plan Estratégico de Desarrollo Nacional Actualizado "Perú hacia el 2021" (PEDNA), que recoge aportaciones de diversos planes sectoriales y está en consonancia con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Como se ha apuntado en el apartado anterior, de este análisis surgen los ejes u objetivos estratégicos que se detallan en la Figura 1 En esta sección se analiza el documento del PEDNA, para presentar con detalle cada uno de los ejes indicados y se proponen indicadores de impacto para evaluar cada uno de estos ejes en relación con la Seguridad Hídrica.

Figura 1. Objetivos estratégicos del PEDNA 2021.

Objetivos estratégicos nacionales del PEDNA	Objetivos de desarrollo sostenible (ODS)
OE1: Ejercicio efectivo de los derechos humanos y dignidad de las personas, con inclusión social de la población más pobre y vulnerable.	1. Erradicar la pobreza en todas sus formas en todo lugar.
	2. Erradicar el hambre, lograr la seguridad alimentaria y una mayor nutrición, y promover la agricultura sostenible.
	5. Lograr Igualdad de género y empoderar a todas las mujeres y niñas.
OE2: Garantizar el acceso a los servicios de calidad que permiten el desarrollo pleno de las capacidades y derechos de la población, en condicione equitativas y sostenibles.	3. Asegurar vidas saludables y promover el bienestar de todos y todas las edades.
	4. Asegurar educación de calidad, inclusiva y equitativa, y promover oportunidades de aprendizaje para todas las personas a lo largo de sus vidas.
	6. Asegurar la disponibilidad y la gestión disponible del agua y la sanidad para todos.
	7. Asegurar el acceso a energía costeable, segura, sostenible y moderna para todos.
OE3: Desarrollar y consolidar una gobernabilidad democrática y una fuerte institucionalidad pública.	16. Promover sociedades pacíficas e inclusivas para el desarrollo sostenible, proveer acceso a la justicia para todos y construir instituciones efectivas, rendidoras de cuentas e inclusivas en todos los niveles.
	17. Fortalecer los medios de implementación y revitalizar la alianza global para el desarrollo sostenible.
OE4: Desarrollar una economía diversificada y sofisticada con crecimiento sostenible, en una estructura descentralizada, generadora de empleo digno.	8. Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible y empleo pleno productivo y trabajo digno para todos.
	12. Asegurar patrones sostenibles de consumo y producción.
OE5: Territorio cohesionado y organizado en ciudades sostenibles con provisión asegurada de infraestructura de calidad.	9. Construir una Infraestructura resiliente (resistente), promover la industrialización inclusiva y sostenible, y la innovación.
	10. Reducir la desigualdad al interior de y entre los países.
	11. Hacer ciudades y asentamientos humanos inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.
OE6**:** Aprovechamiento eficiente, responsable y sostenible de la diversidad biológica, asegurando una calidad ambiental adecuada para la vida saludable de las personas y el desarrollo sostenible del país	13. Actuar urgentemente para combatir el cambio climático y sus impactos.
	14. Conservar y usar sosteniblemente los océanos, mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible.
	15. Proteger, restaurar y promover el uso sostenible de los ecosistemas, combatir la desertificación y detener y revertir la degradación de las tierras y la pérdida de biodiversidad.

Tabla 1. Correspondencia entre PEDNA y los ODS.

2.1.3 OBJETIVOS REGIONALES Y LOCALES RELACIONADOS CON LA GIRH

En el ámbito de la cuenca del río Mayo, se han identificado los siguientes instrumentos de planificación que definen los objetivos regionales y locales en el marco del desarrollo sostenible de sus ámbitos de competencia, entre los que se destacan aquellos que están relacionados con los recursos hídricos

2.1.3.1 Plan de Desarrollo Regional de San Martín

El PDRC San Martín al 2030, se aprobó mediante Ordenanza Regional N° 030-2018-GRSM/CR, el 19 de noviembre del 2018, el cual implicó el desarrollo un proceso de participación efectiva, fomentando el alineamiento de la planificación local, departamental y nacional, planteando retos orientados a la toma de decisiones que sirven de referencia para actuar de manera coordinada y conjunta con la finalidad que al 2030 se logre la visión conjunta con objetivos alcanzados mediante la implementación de medidas propuestas en el Plan.

El PDRC San Martín al 2030, integra seis componentes fundamentales que configuran una primera segmentación del sistema en sus principales componentes para no perder el carácter integral.

Componente 1 Derechos Humanos e Inclusión Social	**Componente 2** Oportunidades y Acceso a los Servicios	**Componente 3** Estado y Gobernabilidad	**Componente 4** Economía Diversificada, competividad y empleo	**Componente 5** Desarrollo Territorial y Infraestructura Productiva	**Componente 6** Ambiente, Diversidad Biológica y Gestión del Riesgo de Desastres
✓ Pobreza ✓ Salud Infantil ✓ Dignidad Laboral	✓ Agua potable y saneamiento ✓ Población saludable ✓ Calidad educativa ✓ Servicios complement	✓ Inversión pública por resultados ✓ Seguridad ciudadana	✓ Productividad y sostenibilidad de productos regionales ✓ Competitividad empresarial ✓ Turismo y artesanía	✓ Infraestructura de los servicios básicos	✓ Ordenamiento del territorio ✓ Gestión ambiental

En materia de recursos hídricos, los componentes 2, 5 y 6 abordan aspectos relacionados con agua potable y saneamiento básico, infraestructura hidráulica para la producción e infraestructura para atenuar los riesgos generados por eventos extremos.

La línea de acción priorizada en el componente 2 está relacionada con la calidad y acceso al servicio de agua potable y saneamiento, definiendo como indicador a la Tasa de Enfermedad Diarreica Aguda (EDA) en menores de 5 años cuya línea base ostentada al 2014 alcanzaba el valor de 1127 casos por cada 10 000 niños y apuesta reducir esta tasa al 2021, al valor de 959 casos por cada 10 niños.

Entre los principales factores que inciden en las EDAs, se destaca el saneamiento domiciliario deficiente, ruralidad y marginalidad urbana, pobreza, estado nutricional deficiente y manipulación inadecuada de alimentos, que configuran un cuadro de zonas de subdesarrollo social y económico.

Por lo tanto, en el componente 5 del PDRC, se comprometen a mejorar las tasas de los indicadores en los siguientes aspectos: i) cobertura de agua potable en el área urbana de la línea base 2014 de 91,80% a 94,31% en el 2021; ii) cobertura de agua potable en el área rural de 58,10% a 75,91%; iii) cobertura de alcantarillado u otra forma de disposición de excretas en el área urbana de 61,35% a 67,84% y; iv) cobertura de alcantarillado u otra forma de disposición de excretas en el área rural de 11,90% a 20,98%.

Del mismo modo, en el componente 6, se comprometen a promover e implementar la gestión de riesgo de desastre con la participación del sector público y privado; así como, el fortalecimiento de instituciones y organizaciones en la cultura de estimación, prevención y reducción de riesgos.

2.1.3.2 Plan de Desarrollo Local de la Provincia de Rioja 2012-2021

Visión al 2021: "Rioja, provincia modelo en desarrollo integral sostenible en la región, basado en la actividad agropecuaria, industrial y turística con enfoque territorial con educación y salud de calidad, servicios básicos y seguridad ciudadana eficientes, valorando sus manifestaciones culturales mestizas y nativas. Población que trabaja de manera organizada, coordinada y articulada con sus autoridades con justicia, equidad, inclusión social y la concertación de actores locales para una gobernabilidad democrática."

Para alcanzar la visión común, se definieron 5 ejes estratégicos que incluyen un conjunto de variables de análisis de la siguiente manera: i) oportunidades y acceso a los servicios; busca brindar servicios de calidad en educación y salud integral con interculturalidad, así como adecuados servicios básicos, asegurando el bienestar de la población; sus variables de análisis, están orientados a educación, salud, seguridad alimentaria servicios públicos, vivienda, seguridad ciudadana, inversión social y calidad del gasto; ii) estado y gobernabilidad; incluye variables de gobernabilidad, relaciones exteriores, seguridad y defensa nacional; iii) economía, competitividad y empleo; incluye las variables de crecimiento económico, competitividad y estructura económica, ciencia y tecnología y dinámica de la economía internacional; iv) desarrollo regional e infraestructura; con variables de infraestructura productiva, infraestructura económica, actividad industrial diversificada e inversión pública y; v) recursos naturales

y ambiente; abordando variables de recursos naturales, calidad del agua, calidad del aire, residuos sólidos y calidad de vida.

Como puede apreciarse, los ejes estratégicos 4 y 5 tienen relación directa con los recursos hídricos, destacando la mejora de los servicios básicos de agua y desagüe en las comunidades, el manejo adecuado (sostenible) de las microcuencas y reducción de los niveles de contaminación ambiental en agua, suelo y aire en la provincia de Rioja.

2.1.3.3 Plan de Desarrollo Local de la Provincia de Moyobamba 2012-2021

En el proceso de elaboración participativo del PDL, se ha consensuado la visión común al 2021; en el cual, se espera que la provincia Moyobamba, se constituya en un "…territorio ordenado y seguro con infraestructura económica y social en óptimas condiciones para facilitar el acceso a servicios básicos, salud, cultura y educación de calidad y al desarrollo de actividades productivas con valor agregado, actividades turísticas y de conservación sostenible con instituciones, organizaciones y líderes comprometidos".

Para alcanzar la visión común, se definieron 6 ejes estratégicos que incluyen un conjunto de variables de análisis de la siguiente manera: i) derechos fundamentales y dignidad de las personas, cuyas variables se relacionan con la democratización de la sociedad, población, estructura social, desarrollo humano, pobreza y justicia; ii) oportunidades y acceso a los servicios; con la variables de educación, salud, seguridad alimentaria, servicios públicos, vivienda, seguridad ciudadana, inversión social y calidad de gasto; iii) estado y gobernabilidad; con la variable de gobernabilidad; iv) economía, competitividad y empleo, con las variables de crecimiento económico y empleo, competitividad y estructura económica, ciencia y tecnología, dinámica de la economía internacional; v) desarrollo regional e infraestructura, con las variables de interconexión vial, salud pública, educación, estructura hidráulica, sistemas energéticos y saneamiento y; vi) recursos naturales y ambiente, con las variables de recursos naturales y gestión de la calidad ambiental.

De estos, destacan los ejes 5 y 6, relacionados con los recursos hídricos; en el cual, se priorizan 23 proyectos de saneamiento y de infraestructura hidráulica, debidamente identificados con sus códigos SNIP y presupuestos correspondientes.

2.1.3.4 Plan de Desarrollo Concertado de la Provincia de Lamas al 2023

Visión al 2023: "Territorio verde, competitivo, libre de desnutrición, discriminación, violencia y corrupción – La provincia de Lamas al 2023, se desarrolla en entornos saludables y posee una sólida red vial a través de la cual se integra y articula interna y externamente para desarrollar turismo vivencial y producción agropecuaria de calidad, orientada a la industrialización, mediante un Plan de Ordenamiento Territorial que sustenta el uso sostenible de los RRNN. Cuenta con organizaciones fortalecidas y una población que recibe servicios públicos adecuados. Su sociedad participa concertadamente con enfoque ético y emprendedor en la planificación articulada y contribuye al desarrollo humano, social y sostenible."

Para alcanzar dicha visión, se ha previsto la definición de 8 objetivos estratégicos: i) mejorar la calidad de vida de los grupos poblacionales de la provincia; ii) mejorar el acceso, cobertura y calidad de los servicios, con igualdad de oportunidades e inclusión social; iii) reducir la inseguridad ciudadana promoviendo una cultura de paz y respeto a los derechos humanos; iv) garantizar la gobernabilidad territorial en base a la descentralización, modernización y transparencia pública en un ambiente de democracia; v) consolidar la competitividad de la provincia, fortaleciendo la diversificación productiva y de servicios, promoviendo la inversión pública - privada, la industrialización, innovación y empleo; vi) desarrollar un territorio articulado y competitivo, a través de inversión pública y/o privada en infraestructura estratégica, que permita asegurar el acceso a los servicios y dinamizar las actividades económicas; vii) mejorar la sostenibilidad ambiental promoviendo el ordenamiento territorial y con enfoque de cuencas hidrográficas y; viii) reducir los niveles de riesgos y emergencias frente a todo tipo de desastres.

De estos objetivos estratégicos, destacan el segundo y el octavo, relacionados principalmente con saneamiento y eventos extremos respectivamente; con indicadores y brechas claramente definidos; así como, medidas estructuradas en el corto, mediano y largo plazo en el marco de INVIERTE PE.

2.1.3.5 Plan de Desarrollo Local Concertado de la Provincia de San Martín 2021

Visión: "Al 2021 Provincia de San Martín, con bienestar social e igualdad de oportunidades, impulsor de progreso integral de sus pueblos, ejemplo de competitividad y desarrollo."

Para alcanzar dicha visión se proponen lograr 8 objetivos estratégicos provinciales, debidamente medibles con indicadores y metas al 2021: i) garantizar el acceso y calidad de los servicios de salud de la población; ii) garantizar condiciones de desarrollo integral, bienestar social e igualdad de oportunidades de las poblaciones vulnerables; iii) satisfacer la demanda y mejorar la calidad de los servicios básicos de agua y saneamiento de la población; iv) mejorar de condiciones que viabilicen hacia una excelencia educativa de calidad y con valores de la población estudiantil; v) mejorar los niveles de seguridad vial y ciudadana de los habitantes de la provincia de San Martín; vi) fortalecer la productividad y producción diversificada de las principales cadenas productivas de los productores locales; vii) garantizar un ambiente de negocios para mejorar la competitividad empresarial de acuerdo a los estándares de calidad internacional y; ix) promover el incremento y calidad de la oferta turística.

De estos objetivos estratégicos provinciales, los objetivos 2 y 3, están directamente relacionados con el agua; los cuales se identifican con los indicadores relacionados con el promedio de horas al día de abastecimiento de agua potable en hogares de la provincia, para el primero y; el porcentaje de hogares que se abastecen de agua mediante red pública, porcentaje de hogares que residen en viviendas particulares con red pública de alcantarillado, demanda de la población por consumo de agua potable (m^3) y capacidad de abastecimiento de agua potable (m^3).

2.1.4 OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS DEL PGRHC

El PGRHC tiene como objetivo general, constituirse en el instrumento público vinculante en la toma de decisiones de los principales actores (entidades normativas, operadores, reguladores y usuarios) que intervienen directamente en la gestión de los recursos hídricos en la cuenca hidrográfica del río Mayo; en el cual se establece la implementación de programas de medidas estructurales y no estructurales establecidas en el corto, mediano y largo plazo; cuyos resultados, debidamente estructurados mediante indicadores de desempeño, permitirán evaluar periódicamente el logro de las metas establecidas para alcanzar los objetivos estratégicos de las principales líneas de acción que conducen a la visión compartida de largo plazo, contribuyendo con el desarrollo sostenible de las provincias de Moyobamba, Rioja, Lamas y San Martín del departamento de San Martín.

Por mandato de la Ley de Recursos Hídricos, este instrumento de gestión, debe ser actualizado periódicamente y revisado justificadamente; no genera derechos en favor de particulares o entidades públicas o privadas; su modificación no puede afectar derechos previamente otorgados y no origina lugar a indemnización.

Son objetivos específicos promover e institucionalizar las funciones básicas de la planificación; es decir, la prospectiva o visión de largo plazo, coordinación, evaluación y concertación estratégica, las que permitirán:

- Definir la visión de futuro compartida
- Articular la formulación concertada de planes de desarrollo regional y local, planes multisectoriales, sectoriales o territoriales
- Formular y establecer líneas de acción con objetivos estratégicos
- Asumir compromisos institucionales en la implementación de programas, proyectos y acciones orientados al logro de objetivos específicos, que se adecúen a los cambios y demandas que impone el entorno
- Apoyar la gestión para resultados de desarrollo que permita conocer los impactos y el cumplimiento de metas de los programas y proyectos

- Respaldar la participación concertada en la gestión del agua en las cuencas, tanto pública como privada, descentralizada, desconcentrada y efectiva
- Facilitar la toma de decisiones en la gestión de los recursos hídricos

Así mismo, lograr la mayor eficiencia, eficacia y calidad en los servicios que se brindan

2.2 INDICADORES DE IMPACTO Y DESEMPEÑO

La aplicación del concepto de SH reduce la vulnerabilidad y tienen efectos muy importantes sobre la actividad económica y sobre el bienestar en general en el mediano y largo plazo. Su estimación y cuantificación, es especialmente relevante para sustentar los criterios de priorización de las inversiones y las decisiones de gestión pública, así como de conocer los beneficiarios y los afectados de las mismas.

La evaluación económica propone modelos de costo-beneficios con análisis de riesgo, dadas las características de la gestión del recurso hídrico y las probabilidades de ocurrencia de peligros asociados al mismo. Dicha evaluación utiliza la mejor información disponible para estimar indicadores de rentabilidad económica como el Valor Actual Neto, la Tasa Interna de Retorno, y cuando corresponde sus valores esperados.

A partir de las líneas de acciones identificadas, se han definido los indicadores de impacto que son las herramientas que se proponen para hacer la evaluación económica. En ese sentido, tenemos en primer lugar la evaluación económica asociada a las actividades sectoriales que contribuyen al crecimiento y hacen uso importante del recurso hídrico como: agricultura, energía, industria y minería. En ese sentido, se adoptan modelos generales que estiman la contribución al crecimiento de las políticas de seguridad hídrica que reduzcan la vulnerabilidad al estrés hídrico o una crisis del agua.

Del mismo modo, en la evaluación económica se incluirá la reducción de los costos asociados a pérdidas por desastres naturales, como sequías, inundaciones o huaicos. La aplicación de medidas de SH, deberá reducir fuertemente estos riesgos y las pérdidas económicas asociadas en: a) superficie productiva (agrícolas u otras) b) infraestructura pública (transporte, riego, viviendas, etc) y c) población damnificada o incluso pérdida de vidas humanas.

Así mismo, existen beneficios asociados a la valorización de servicios ecosistémicos. Los más conocidos en la protección y conservación del recurso hídrico con manejos forestales y lagunas, por ejemplo. El beneficio económico puede cuantificarse con los efectos positivos en captura de carbono, pero también en las propias valorizaciones de esos servicios por parte de los usuarios.

Uno de los beneficios económicos más importantes, está en el bienestar de la población gracias a la cobertura, continuidad y seguridad de servicios de agua y saneamiento, desde el punto de vista de la salud pública. La reducción significativa de la incidencia de enfermedades diarreicas y parasitosis en la vida saludable y productiva de las personas es muy importante. A ello se agrega los importantes costos que se ahorran las familias y el Estado por la atención de estas enfermedades.

Tanto los objetivos estratégicos como los objetivos específicos han servido de base para extraer aquellas acciones con una vinculación fuerte con el sector del agua y con los objetivos de Seguridad Hídrica. A partir de dicho planteamiento, la Tabla 2 muestra los objetivos nacionales y los indicadores propuestos para el monitoreo de los impactos de la SH en relación a los objetivos nacionales.

Eje	Objetivo específico	Indicadores específicos del PDN21	Indicador líder del PDN21	Indicadores impacto SH
		Coeficiente de Gini		

Eje	Objetivo específico	Indicadores específicos del PDN21	Indicador líder del PDN21	Indicadores impacto SH
Eje 1: Derechos Humanos e inclusión social	Desarrollar capacidades y generar oportunidades para la población en proceso de inclusión social	Índice de libertad Índice de democracia	Índice de Desarrollo Humano (IDH)	% Cobertura de servicio de agua potable en áreas urbanas y rurales
Eje 2: Oportunidades y acceso a los servicios	Ampliar el acceso de los servicios de agua potable y saneamiento asegurando su calidad, sostenibilidad y viabilidad	Cobertura de acceso al servicio de agua por red pública Cobertura de acceso al servicio de saneamiento	Índice de Pobreza Multidimensional	% población con acceso al servicio de agua potable en áreas urbanas y rurales % de población con acceso al servicio de saneamiento mejorado
Eje 3: Gobernanza e institucionalidad pública fuerte	Desarrollar y consolidar la gobernabilidad democrática y una fuerte institucionalidad pública	Estabilidad política Calidad Regulatoria	Índice de Efectividad Gubernamental	Porcentaje de conflictos gestionados % morosidad en pago por tarifas de agua
Eje 4: Economía diversificada, competitividad y empleo	Desarrollar una economía diversificada y sofisticada, con crecimiento sostenible, en una estructura descentralizada, generadora de empleo digno	Tener una estructura productiva diversificada y pro-exportadora que participe en cadenas de valor global	PBI per cápita (paridad de poder de compra, dólares constantes del 2011)	% de aporte al Sistema Nacional Interconectado Producción acuícola por m3 de agua.
Eje 5: Desarrollo territorial e infraestructura productiva	Asegurar la provisión de infraestructura productiva suficiente, adecuada y de una calidad que favorezca la integración, la competitividad y la productividad	Índice de Calidad de Infraestructura Total	Porcentaje de la participación del valor agregado bruto departamental (exceptuando Lima) sobre el valor agregado total	Reducción de pérdidas económicas por estrés hídrico % eficiencia de riego

Eje	Objetivo específico	Indicadores específicos del PDN21	Indicador líder del PDN21	Indicadores impacto SH
Eje 6: Ambiente, diversidad biológica y gestión del riesgo de desastres	Aprovechamiento eficiente, responsable y sostenible de la diversidad biológica, asegurando una calidad ambiental adecuada para la vida saludable de las personas y el desarrollo sostenible del país.	Porcentaje de áreas terrestres y marinas protegidas respecto a la superficie territorial total	EPI	Número de hectáreas de ecosistemas hídricos recuperados % de cuerpos de agua que cumplen ECAs
		Indicador de Vulnerabilidad	(siglas en inglés de Enviromental Performance Index)	
		Emisiones de CO2 (toneladas métricas per cápita) (*)		

Tabla 2. Objetivos nacionales e indicadores de impacto para la seguridad hídrica.

Considerando la relación entre la seguridad hídrica y los objetivos estratégicos nacionales, así como la necesidad de hacer visible la relación entre instrumentos de gestión (PGRH y PEDNA) para asegurar el proceso de implementación del PGRH, como base del desarrollo sostenible a partir de la gestión de recursos hídricos, en la siguiente se muestra la relación entre las líneas de acción de la seguridad hídrica, sus objetivos e indicadores, con los ejes del PDNA y los ODS. Cabe mencionar que el desarrollo en extenso del proceso de definición de los objetivos de cada línea de acción y el análisis de sus indicadores se presenta en las secciones 4 y 5 del presente documento, referidas a la Descripción General de la Cuenca y el Diagnóstico y Línea Base, respectivamente.

Línea de Acción SH	Objetivos Generales	Indicador de Impacto	Articulación con	
			PEDNA	ODS
LA1: Agua potable y Saneamiento	Contar con un sistema que asegure el abastecimiento de agua potable y saneamiento eficaz, eficiente y de calidad a la población urbana y rural de la cuenca del rio Mayo.	% población con acceso al servicio de agua potable en áreas urbanas y rurales	OE1, OE2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
		% de población con acceso al servicio de saneamiento mejorado		
LA2: Agua para usos productivos	Contar con un sistema que asegura el suministro eficaz y eficiente de agua para los usos productivos	% eficiencia de riego	OE2, OE4, OE5	1, 3, 4, 6, 7, 8, 12
		% de aporte al Sistema Nacional Interconectado		
		Producción acuícola por m3 de agua		

LA3: Preservación y Conservación Medio Ambiental	Optimizar la preservación y protección de las fuentes de agua y sus bienes asociados	Número de hectáreas de ecosistemas hídricos conservados y recuperados	OE5, OE6	13, 14, 15
		% de cuerpos de agua que cumplen ECAs		
LA4: Prevención y Mitigación de Eventos Extremos	Mejorar y asegurar la protección de la vida y los medios de vida de la población ante la ocurrencia de fenómenos extremos del régimen hídricos y cambio climático	Numero de pobladores afectados por inundaciones.	OE5, OE6	9, 10, 11
		Kilómetros de fajas marginales monumentadas		
LA5: Gobernanza y Prevención de Conflictos	Mejorar la participación de la población, organizaciones civiles y sociales en la toma de decisiones, vigilancia social de su cumplimento y asumen la corresponsabilidad en el funcionamiento y sostenibilidad de los sistemas de la gestión de recursos hídricos para la seguridad hídrica.	% de conflictos gestionados	OE3 OE5	16, 17
		% morosidad en pago por tarifas de agua		
		% de morosidad en recaudación de retribuciones		

Tabla 3. Relación entre Líneas de Acción de la Seguridad Hídrica, sus indicadores con los objetivos del PEDNA y ODS

2.3 HORIZONTE Y ESCENARIOS DEL PGHRC

El Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos establece en el Artículo 202.3 lo siguiente: "El horizonte del Plan de Gestión de Recursos Hídricos en la Cuenca guarda relación con el horizonte de la Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos y será definido por la Autoridad Nacional del Agua…"

El Plan de Gestión de los RRHH de la cuenca del río Mayo tiene un horizonte oficial de 10 años, iniciando su implantación en el año 2021 y previendo su final en el año 2030. Se asume este lapso como el período óptimo necesario para implementar y desarrollar los programas, proyectos y acciones que permitan resultados en la línea de alcanzar los objetivos específicos que conducirán a la Visión Compartida en el largo plazo.

Este periodo se sustenta en un conjunto de cuestiones de carácter técnico que acotan los plazos a considerar en la implementación y adecuado progreso del Plan de Gestión. A saber:

- Los proyectos de inversión en infraestructuras registrados en INVIERTE PE tienen un periodo de validez de 5 años, por ese motivo se prevén tres fases en el Plan de Gestión (corto, mediano y largo plazo) de 5 años de duración media.
- El período de amortización medio de cualquier proyecto hidráulico debería producirse entre los 15 y los 20 años posteriores a su implementación física. Un periodo mayor de 20 años sería indicativo de dificultades del sistema para la recuperación de costos y la autogestión de la inversión.

- El Plan de Gestión debe visionar un horizonte temporal suficientemente amplio para tener en cuenta previsiones de crecimiento poblacional y de desarrollo económico holgados, que ayuden al correcto dimensionamiento de sus programas y proyectos (no se deben reproducir los errores históricos de infra dimensionamiento sucedidos en el pasado).

3 METODOLOGÍAS Y PROCESO DE FORMULACIÓN DEL PGRHC

3.1 ENFOQUE

La planificación estratégica con enfoque prospectivo, se aplica a cualquier actividad humana donde sea necesario un esfuerzo para alcanzar un determinad objetivo. Esta afirmación es válida, en cualquier nivel de las acciones antrópicas, tanto individual, grupal u organizacional, hasta en los procesos de desarrollo económico, social y ambiental que se aplica en los niveles de gobierno nacional, regional o local de un país.

La planificación estratégica en materia de recursos hídricos basada en la elaboración de escenarios, procede mediante la virtualización de escenarios futuros deseables para la comunidad ubicada espacialmente en el ámbito de la cuenca; las mismas, que deben situarse temporalmente en el futuro para proyectarse hacia el presente; resultando necesario, analizar todos los aspectos que caracterizarán la construcción del futuro, con miras a establecer objetivos y estrategias que determinarán las medidas necesarias que permitirán dicha construcción.

En este contexto, la planificación estratégica necesita aplicar variables racionales, consensuales y constructivas; demanda flexibilidad en los procesos participativos, apertura mental y disposición para alcanzar consensos; requiere actitudes proactivas y la definición de visiones de futuro compartidas con el compromiso de los actores involucrados. De forma general, la planificación estratégica conducirá a la comunidad a través del desarrollo de una declaración de misión, metas, objetivos y planes de acción, en el marco de la elaboración de su estrategia de desarrollo.

3.2 METODOLOGÍA Y RUTA DE LA FORMULACIÓN DEL PGRHC

La metodología para la formulación del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos de la Cuenca del río Mayo, se realiza en el marco de la Visión Compartida, que si bien se asume la gestión integrada de los recursos hídricos como eje de intervención, el enfoque de visión compartida tiene la virtud de articular de forma armónica tres dimensiones claves en los procesos de planificación, a saber: i)) planificación de los recursos hídricos con los requisitos técnicos y legales aplicables a la actualidad; ii) participación estructurada, porque la participación tiene que darse de manera organizada y de acuerdo a los niveles de implicancia de los distintos actores que participan en la gestión de los recursos hídricos en la cuenca, dado que las responsabilidades y compromisos que se requiere de cada uno de ellos es de acuerdo a las características de su rol y competencia en la gestión; y iii) uso de los sistemas computacionales, como modelos colaborativos, para tener los instrumentos que permitan explorar las respuestas del sistema de gestión de recursos hídricos ante las variaciones de ingreso de agua a las cuencas o ante las variaciones de demanda.

En ese sentido, la metodología se caracteriza, primero, porque las acciones de planificación de los recursos hídricos tengan un carácter participativo y, segundo, que se desarrollen de manera iterativa, o repetitiva por ciclos, permitiendo que todos los actores de la cuenca involucrados en la gestión del agua, reflexionen y concerten sobre su situación actual y definan estrategias de cambio para el futuro. Este proceso permite que los decisores y las partes interesadas entiendan y tengan mayor confianza en los técnicos, especialistas y usuarios multisectoriales.

3.2.1 Ruta de elaboración del PGRH – Cuenca del río Mayo

En la Figura 2 se presenta la ruta del Plan de Gestión de los Recurso Hídricos de la cuenca del río Mayo.

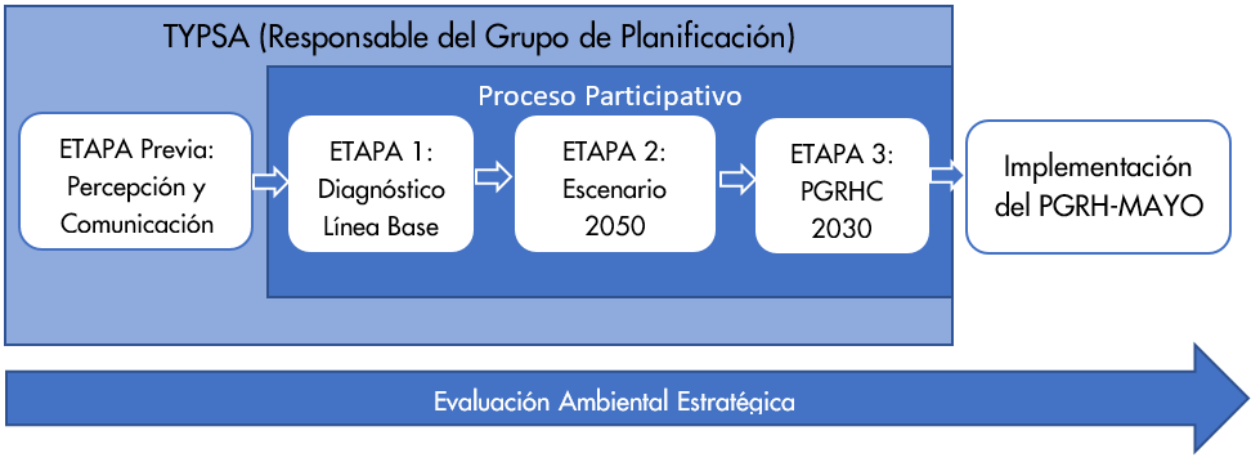


Figura 2. Ruta de elaboración del PGRH – Cuenca del río Mayo. Fuente: Elaboración propia.

3.2.1.1 ETAPA 1 – Diagnóstico o Línea Base: Estado situacional en el ámbito de la cuenca

Teniendo como referencia los resultados de la etapa previa al proceso participativo, relacionada con la recopilación de Información, análisis de estudios previos, estudios básicos y diagnóstico inicial, el grupo de planificación elabora el diagnóstico consolidado de la situación actual de la GRH; definiendo la nueva línea base en la cuenca del río Mayo, con la identificación, caracterización, análisis y evaluación del estado de avance de los planes vigentes en el ámbito regional y local concordantes con las líneas de acción de la SH, estableciendo la identificación, clasificación y sistematización de las restricciones, cuellos de botella y otras causas que frenan e impiden alcanzar las metas comprometidas en el marco de las políticas y planes nacionales en materia de recursos hídricos.

La evaluación de las disponibilidades hídricas en la cuenca, consolidado por el Consultor, es fundamental para el análisis de indicadores y brechas y priorizar las medidas que deben considerarse para cerrar brechas.

El conocimiento de los recursos hídricos y la gestión a nivel de cuenca constituyen objetivos fundamentales, tal como se señala en el PEDNA (Objetivo Estratégico 5 y 6). De modo específico en el OE 6, se indica: *"Realizar una evaluación integral de las cuencas hidrográficas en forma individual, identificar presiones, puntos críticos de contaminación y deterioro de las funciones de provisión de agua."*

El Consultor, teniendo como referencia los estudios básicos de la etapa previa, ha realizado el análisis de los indicadores de desempeño e impacto e identifica los problemas que se perciben, de modo directo de esta información. En cada apartado se indica la información disponible, y propuestas para su actualización y análisis.

Además, en esta etapa, El Consultor en apoyo al Grupo de Planificación, identifica los indicadores y brechas, enfocado a los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas y en el marco de las políticas públicas nacionales alineados al Plan Estratégico de Desarrollo Nacional, Política de Estado 33 del Acuerdo Nacional sobre recursos hídricos, la Evaluación Ambiental Estratégica y la Política y Estrategia Nacional de Gestión de Recursos Hídricos, enriquecida con el concepto de Seguridad Hídrica.

La actualización de la línea base del estado situacional actual de la gestión de los recursos hídricos en el ámbito de la cuenca del río Mayo, preparado por El Consultor en apoyo al Grupo de Planificación, se puso a consideración de los grupos territoriales, grupos técnicos y Comité de Subcuenca Mayo para recibir aportes que luego de su consolidación han sido validados, tomando como referencia la metodología PVC; comprende actividades relacionadas con: i) evaluación del grado de avance en el proceso de implementación de planes regionales y locales de desarrollo; ii) identificación y descripción de objetivos regionales y locales, considerando su relación con los

indicadores de las políticas nacionales e internacionales; iii) reestructuración de objetivos específicos e indicadores de impacto y desempeño de GRH en el marco de nuevos componentes de interés local; iv) análisis de la situación actual existente en relación con la seguridad hídrica; v) determinación de las brechas existentes en la situación actual y; vi) balance hídrico de la Situación Actual.

3.2.2 Incorporación del concepto de Seguridad Hídrica (SH)

Desde inicios del siglo XXI, con motivo del II Foro Mundial del Agua realizado en La Haya y la Declaración Ministerial aprobada en esa ocasión, se ha venido identificando el concepto de SH como el objetivo estratégico al que la humanidad debiera orientar sus esfuerzos en relación con la gestión del agua. Hasta la fecha, dicho concepto ha sido citado en innumerables foros, conferencias internacionales y seminarios, y se han presentado numerosos artículos académicos orientados a su utilización.

Las principales razones por las cuales su uso resulta especialmente atractivo son las siguientes:

- El concepto de SH se centra en la importancia del agua en el desarrollo social y económico, y no en los procesos relativos a su manejo, y establece una relación entre los objetivos de desarrollo nacional y la gestión del sistema hídrico. De ese modo, establece un objetivo estratégico focalizado en lo que importa a las personas y la sociedad, responde a las interrogantes de los tomadores de decisión en relación con los temas asociados a la gestión de agua y contribuye a dar contenido y peso al tema del agua en las decisiones políticas.
- Enfatiza la necesidad de identificar las amenazas e incertidumbres que debe enfrentar la gestión del agua y de revisar la capacidad de la sociedad para adaptarse a los nuevos escenarios, aspectos sobre los cuales existe una creciente conciencia mundial. Así, se orienta a definir criterios para establecer metas y evaluar políticas públicas a partir del análisis de los riesgos que resultan aceptables y de las disponibilidades que son adecuadas para la población.
- Presenta una aproximación integral de la relación entre el agua y la sociedad, incluyendo sus aspectos sociales, económicos y ambientales.

La aplicación del concepto de SH en distintas regiones del mundo se ha realizado con énfasis y alcances distintos, según las realidades que se busca atender. Así, en el 2003, Calow, Ludi y Tucker, prepararon una definición, referida al contexto de África, que busca destacar la importancia de servicios sostenibles y asequibles de agua potable y saneamiento. Con ese propósito, definieron la SH como la disponibilidad de una adecuada cantidad y calidad del agua para la salud, los medios de vida, los ecosistemas y la producción, y la capacidad de acceder a ella, junto con un nivel aceptable de riesgos para las personas y el ambiente, relacionados con el agua, y la capacidad para gestionar los mismos.

La Global Water Partnership (GWP), en su Estrategia Global hacia el 2020, utiliza la definición de Grey y Sadoff (2007) (en TEC N°14, GWP 2010) que señala que consiste en la provisión confiable de agua cuantitativa y cualitativamente aceptable para la salud, la producción de bienes y servicios y los medios de subsistencia, junto con un nivel aceptable de riesgos relacionados con el agua.

Otra definición de SH es la de Mason y Calow (2012), que indica que consiste en tener suficiente agua, en cantidad y calidad, para las necesidades humanas (salud, sustento y actividades productivas) y los ecosistemas, acompañada de la capacidad de acceso y aprovechamiento, de resolver las compensaciones entre los distintos sectores, y de manejar los riesgos asociados al agua, incluyendo crecidas, sequías y contaminación.

Las agencias miembros de UN Water definen a la SH como: *"la capacidad de una población para salvaguardar el acceso sustentable a cantidades adecuadas de agua de calidad aceptable para mantener los modos de vida, el bienestar humano y el desarrollo socioeconómico; para asegurar la protección contra la contaminación del agua, desastres vinculados al agua y para preservar los ecosistemas en un clima de paz y estabilidad política"*.

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico - OCDE (2013) presenta una aproximación al tema enfocada estrictamente en el análisis de riesgos y señala que la SH consiste en *"mantener en niveles aceptables cuatro riesgos asociados al agua: i) el riesgo de escasez, como falta de agua suficiente (en el corto y largo plazo) para los usos beneficiosos de todos los usuarios; ii) el riesgo de inadecuada calidad para un propósito o uso determinado; iii) el riesgo de los excesos (incluidas las crecidas), entendidos como el rebase de los límites normales de un sistema hidráulico (natural o construido) o la acumulación destructiva de agua en áreas que no están normalmente sumergidas y; iv) el riesgo de deteriorar la resiliencia de los sistemas de agua dulce, por exceder la capacidad de asimilación de las fuentes de agua superficiales o subterráneas y sus interacciones, con la eventual superación de los umbrales aceptables, causando daños irreversibles en las funciones hidráulicas y biológicas del sistema"*.

Finalmente, en la publicación *"Desafíos de la SH en América Latina y el Caribe"* (H. Peña, Cepal, 2016) estima que una definición adecuada de SH aplicable a dicha Región sería, tener:

- Una disponibilidad de agua que sea adecuada, en cantidad y calidad, para el abastecimiento humano, los usos de subsistencia, la protección de los ecosistemas y la producción.
- La capacidad —institucional, financiera y de infraestructura— para acceder y aprovechar dichos recursos de forma sustentable y manejar las interrelaciones y externalidades entre los diferentes usos y sectores, de manera coherente.
- Un nivel aceptable de riesgos para la población, el medio ambiente y la economía, asociados a los recursos hídricos.

Aunque estas definiciones presentan distintos énfasis, es importante destacar que ellas coinciden en reconocer que la SH no se restringe a evaluar la disponibilidad física de recursos hídricos, en cantidad y calidad, sino más bien se orientan a contrastar los recursos disponibles con los requerimientos de las personas, la economía y el medio ambiente. Es decir, entienden que la SH es un problema de las personas y del desarrollo de la sociedad, y no de la naturaleza.

Para establecer el marco conceptual de SH, la ANA la ha vinculado a la disponibilidad hídrica, al desempeño del sector del agua y al impacto sobre la seguridad hídrica, identificando niveles que reciben los nombres de:

- **Objetivos estratégicos en las esferas sociales, económicas y ambientales.** Este nivel, corresponde al entorno de la gestión de los recursos hídricos y es por tanto donde se evalúa el impacto. Los objetivos estratégicos derivan directamente del Plan Estratégico de Desarrollo Nacional Actualizado (PEDNA).
- **Líneas de acción.** Este nivel se refiere al desempeño de los sectores asociados a la gestión del agua, y se divide en cinco líneas. Para establecerlas se analizaron los sectores y/o aspectos que para el Estado Peruano tienen mayor importancia desde el punto de vista de la gestión de los recursos hídricos. Además, las Líneas de Acción fueron seleccionadas tomando en consideración criterios tales como: (i) la protección de los ecosistemas, (ii) la priorización en el uso del agua, (iii) la sostenibilidad de los usos productivos, (iv) los efectos del cambio climático y (v) la gobernanza del agua; criterios que se encuentran contenidos en la Ley de Recursos Hídricos, su Reglamento, la Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos, y el Plan Nacional de Recursos Hídricos, entre otros instrumentos. Las Líneas de Acción definidas son las siguientes:
  a. Servicio de agua potable y saneamiento esta Línea de Acción considera tanto los servicios urbanos como rurales.
  b. Usos productivos: agricultura/industria/minería/energía. Considera todas las actividades conducentes al aprovechamiento productivo del agua.
  c. Protección y Conservación medio ambiental de los recursos hídricos y bienes asociados.
  d. Protección contra eventos extremos vinculados con el régimen hídrico y bienes asociados.

e. Gobernanza y resolución de conflictos.

Cabe destacar que las líneas de acción no son compartimentos estancos, sino que de hecho existen interacciones entre ellas. En concreto, la línea de gobernanza es completamente transversal ya que afecta al desempeño de todos los sectores, y también lo es la de optimización de servicios ecosistémicos, que afecta y se ve afectada por todos los usos. Del mismo modo, los riesgos condicionan el desarrollo. El nivel de desempeño es pues un entramado de interrelaciones que se presenta en líneas por simplicidad, y porque se entiende que una mejora en cada línea repercute en una mejora global del desempeño del sector del agua.

- **Capital natural de agua.** Este nivel representa el recurso hídrico disponible y necesario para garantizar la seguridad hídrica.

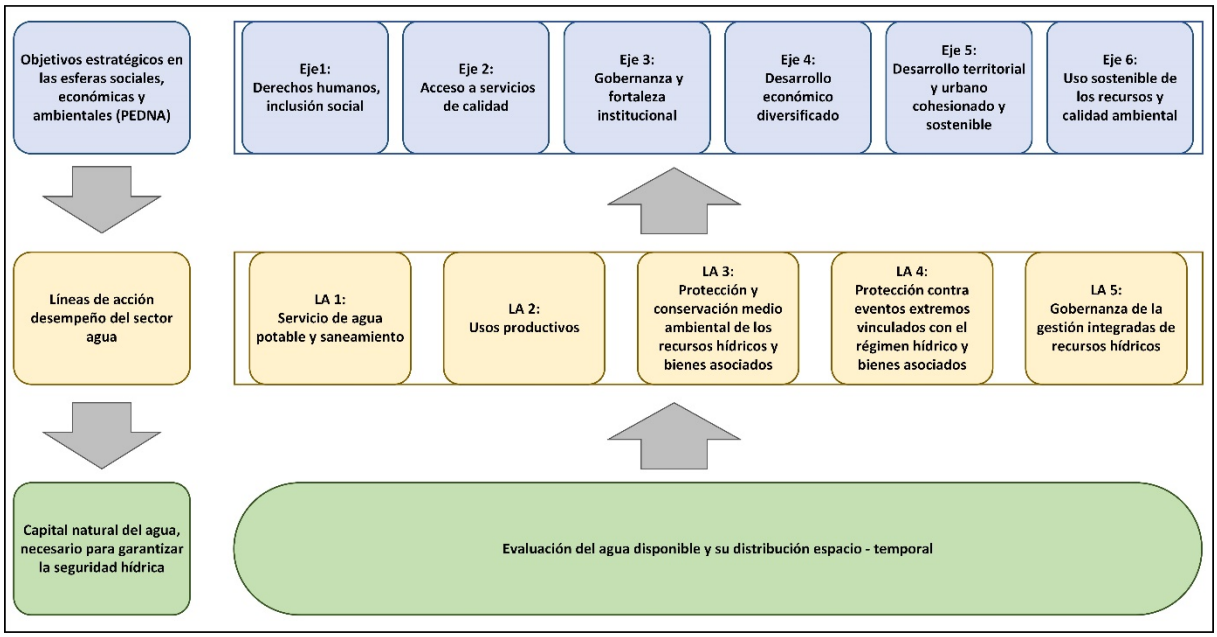


Figura 3. Marco conceptual de la Seguridad Hídrica en Perú

3.2.3 Jerarquización de intervenciones en condiciones de cambio climático, riesgo e incertidumbre

La jerarquía de intervenciones busca proporcionar un enfoque sistemático para aumentar la seguridad hídrica en los servicios de suministros de agua para la población y los procesos productivos, afrontando los peligros, evitando las vulnerabilidades; por ende, reducir o controlar los riesgos e incertidumbres frente a los eventos hidrológicos extremos y variabilidad climática.

La jerarquización de intervenciones afronta el reto para conservar y mejorar la distribución espacial y temporal de la disponibilidad de recursos hídricos que satisfaga la demanda multisectorial de la cuenca; entre los que se incluye: i) el abastecimiento de agua a las crecientes demandas urbanas de carácter poblacional que implica mejorar y ampliar la infraestructura de las ciudades; ii) el desarrollo de condiciones sanitarias y ambientales adecuadas en la cuenca y; iii) la protección de la población frente a inundaciones y sequías. A lo anterior, se suma la complejidad de los problemas de equidad que se presenta en las zonas urbanas, principalmente con aquellos que viven en los barrios marginales. De igual modo, las zonas rurales, caracterizada por su dispersión espacial y baja densidad

poblacional, constituyéndose en un desafío adicional para la se seguridad hídrica, relacionado con el acceso al agua como factor de desarrollo y protección de la salud.

La variabilidad climática podrá generar modificaciones significativas en el régimen hidrológico de la cuenca; entre ellos las que se asocian a un incremento de los caudales máximos y de la frecuencia de las crecidas, a una significativa disminución de los caudales en la temporada baja o seca. No obstante, la ocurrencia de las tendencias climáticas indicadas, presentan un alto grado de incertidumbre, con fines de planificación hidrológica, debido a: i) la incertidumbre en la evolución de las emisiones de gases de efecto invernadero; el cual se constituye en variable de entrada de los modelos climáticos, lo que lleva a la necesidad de utilizar una amplia gama de escenarios posibles; ii) los modelos climáticos estiman la precipitación, variable crítica para la simulación de los caudales, con una incertidumbre mayor que otras variables meteorológicas, sumándose a esta la incertidumbre propia del modelo; a esta situación, se agrega el cambio en la evapotranspiración a causa de los cambios de uso del suelo, como la deforestación para el uso agrícola; iii) la incertidumbre que genera la adecuación de los modelos climáticos a la escala requerida (cuenca o grupo de cuencas interconectadas) para los fines de gestión de los recursos hídricos; iv) la incertidumbre propia de los modelos hidrológicos, que simulan los caudales a partir de las variables meteorológicas.

De acuerdo al párrafo precedente, resulta difícil tomar medidas de adaptación —en especial, las estructurales— para el largo plazo, que sean robustas; concluyéndose que el elemento más relevante que introduce la temática del cambio climático a la gestión del agua, es la necesidad de considerar que la toma de decisiones se desarrolla en un escenario de incertidumbre. En estas condiciones, no resulta suficiente evaluar los riesgos con la hipótesis de un clima en condiciones estacionarias; siendo necesario la aplicación de una estrategia de permanente adaptación a las condiciones climáticas que se generen en el futuro; así como, escenarios regionales y locales de los posibles impactos y medidas de adaptación.

3.3 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PARTICIPATIVO: LA PLANIFICACIÓN CON VISIÓN COMPARTIDA - PVC

Son tres los pilares que soportan la PVC: i) la planificación iterativa de los recursos hídricos; ii) la participación estructurada de los actores que intervienen en la gestión y; iii) la facilitación del entendimiento con el apoyo de un modelo de computadora.

3.3.1 La planificación iterativa en la gestión integrada de recursos hídricos

El proceso de planificación iterativo en espiral (Figura 4) se basa en las "Directrices para la Gestión Integrada de Recursos Hídricos a nivel de Cuenca[2]" presentadas en el año 2009 por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) los manuales de "Lineamientos GIRH a nivel de cuenca hidrográfica" publicado por UNESCO donde se presentan casos de estudio a nivel mundial, resaltando las claves del éxito para cada componente del proceso. En el caso del desarrollo del presente plan se ha adoptado el proceso de planificación de los Términos de Referencia (TdRs) contractuales, los componentes de la iteración de 3 ciclos son:

- Primero: Precisar y actualizar el diagnostico - que viene a ser el conocimiento de "la cuenca que se tiene";
- Segundo: Analizar información y conceptualizar en modelos;
- Tercero: Formular y comparar alternativas - que viene a ser "la cuenca que se desea al 2050" y;
- Cuarto: Formular el PGIRH - que viene a ser "la cuenca que se puede al 2030".

[2] UNESCO, 2009. IWRM Guidelines at River Basin Leve/ - Parte 1, Parte 2-1, Parte 2-2, y Parte 2-3. llctp://www.unesco.org/water/

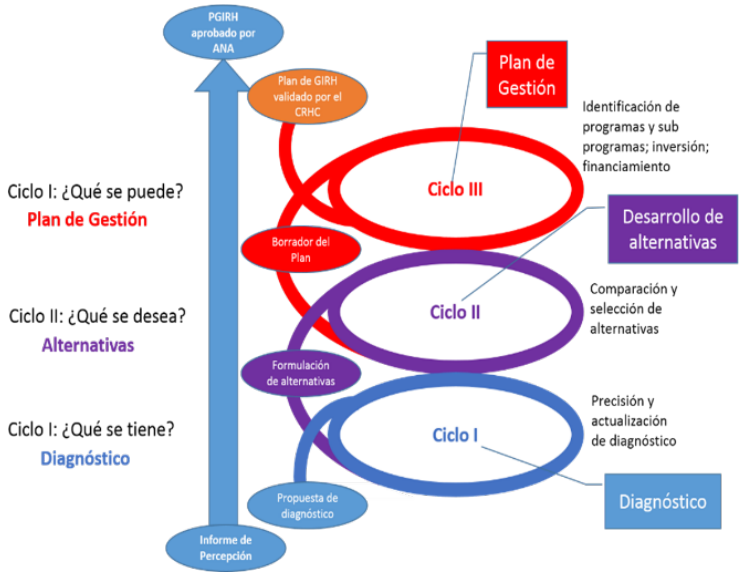


Figura 4. Proceso iterativo de elaboración del PGRHC

Estos cuatro componentes se repiten iterativamente a lo largo del proceso de planificación. La principal diferencia entre los ciclos a desarrollar será el énfasis en las actividades tratadas. En cada ciclo existe un énfasis distinto que es validado en un 'Taller de Validación' por el Comité de Subcuenca Mayo. Aun cuando un componente se haya validado, se puede seguir mejorando en los ciclos siguientes para llenar algunos vacíos identificados y seguir actualizando el componente.

3.3.2 Participación estructurada de actores

La planificación de visión compartida implica generar un ambiente propicio entre los diferentes grupos que gestionan, usan, o son afectados por los recursos hídricos. Esta participación debe tener una estructura claramente definida de acuerdo a los roles competenciales de cada actor para asegurar un ambiente facilitador hacia el consenso y apropiación del PGRH, con funciones de participación de cada grupo bien establecida y conocida por todos. Los participantes, que son la población local, equipo técnico, autoridades locales, regionales y otras entidades vinculadas o interesadas en la gestión de los recursos hídricos, se agrupan con funciones, roles, y expectativas de trabajo bien definidos.

La planificación de visión compartida y modelado colaborativo se desarrolla con equipos de trabajo con diferentes responsabilidades e intensidad de acción que interactúan en un proceso estructurado (los 'Círculos de Influencia'). El marco de la Planificación de Visión Compartida tiene el propósito de fortalecer la confianza y entendimiento entre los diferentes grupos involucrados en el desarrollo de un plan de gestión de recursos hídricos. (Figura 5)

Figura 5: Niveles de influencia para una participación estructurada

La Figura 6 muestra el Esquema de Participación Pública Estructurada que se establece para el proceso de elaboración participativa del Plan de Gestión de Recursos Hídricos de la cuenca del río Mayo, en la que se detalla el Nivel, sus integrantes, el rol/funciones y los tipos de eventos de participación en los que interactúan para la concertar y validar los productos de las diferentes fases del proceso de formulación.

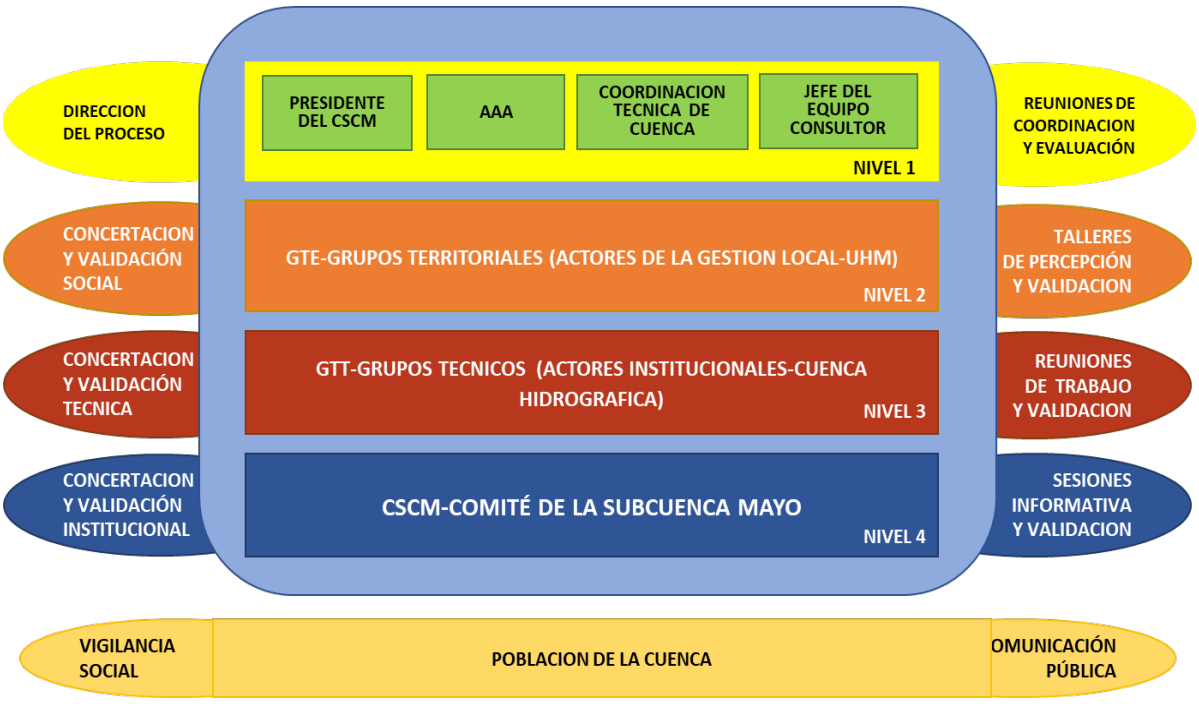


Figura 6: Esquema de Participación Pública Estructurada

A continuación, se hace una breve descripción de las funciones que desempeñan y la interacción que se realizan en cada nivel de participación propuesto.

Nivel 1.

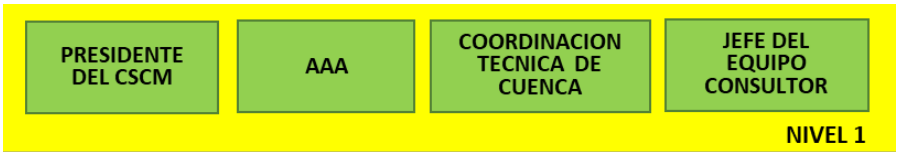


Figura 7: Integrantes del Grupos de Planificación – Nivel 1 de participación

Constituye el Grupo de Planificación del proceso de elaboración del Plan de Gestión de Recursos Hídricos y está conformado por el Presidente del Comité de Subcuenca Mayo, la Autoridad Administrativa del Agua, la Coordinación Técnica de Cuenca del PGIRH y el Jefe del Equipo Consultor, quienes de acuerdo a los roles y funciones que establecidas en el Marco de la Ley de Recursos de Recursos Hídricos, el Manual de Operaciones del PGIRH y el Contrato de Prestación de Servicios de Consultoría para la elaboración del Plan de Gestión de Recursos Hídricos de Cuenca, ejercerán las siguientes funciones:

- Presidente del CSC: Lidera, convoca y conduce las reuniones.
- Autoridad Administrativa de Agua. Apoya y en caso de ausencia de Presidente CSC Mayo asume su rol y funciones en el Nivel 1.
- Coordinación Técnica de Cuenca. Coordina, asesora y apoya al Presidente del CSC Mayo, registra la información y asuntos tratados en las reuniones de este nivel y monitorea el cumplimiento de los acuerdos.
- Empresa Consultora. Informa las actividades que desarrollará el proceso de elaboración del Plan, los avances y resultados obtenidos, sintetiza información y facilita el proceso de discusión y concertación en el Nivel 1.

La función del Nivel 1 es la de **coordinar, evaluar y monitorear en proceso de elaboración** del PGRH.

Nivel 2.

Figura 8: GTE-Grupos Territoriales – Nivel 2 de participación

Los Grupos Territoriales, son las instancias de concertación que aportan conocimientos y percepciones sobre la problemática local de la gestión de los recursos hídricos, evaluarán y concordarán la validación social de los productos de las diferentes fases del proceso de elaboración participativa de Plan de Gestión de Recursos Hídricos de la cuenca del río Mayo.

Los Grupos Territoriales (GTE), estarán conformados por los representantes de los actores instituciones públicas, operadores de sistemas de suministro de agua, usuarios de usos productivos y de las organizaciones civiles y sociales vinculadas con la gestión de recursos hídricos en las Unidades de Gestión Local de Recursos Hídricos.

Las principales funciones que realizan los GTE las siguientes:

- Aportar la percepción sobre la problemática de la gestión local de los recursos hídricos.

- Proponer y recomendar aspectos específicos que deben incorporarse en los productos de las diferentes fases del proceso de elaboración del Plan.
- Aportar los conocimientos tradicionales usos y costumbres de la gestión local, y propuestas de solución a los problemas identificados y para lograr el uso sostenible del agua en el ámbito local.
- Evaluar las propuestas de los Grupos Técnicos de Trabajo.

Los Grupos Territoriales concuerdan la **Viabilidad Social de los productos generados** en el proceso de formulación del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos.

Nivel 3

Figura 9: GTT-Grupos Técnicos – Nivel 3 de participación

Los Grupos Técnicos están conformados por Especialistas y Expertos designados por las entidades que integran el CSC- Mayo.

Tiene la función de incorporar el enfoque técnico en el contenido de los productos, validar los aportes de los Grupos Territoriales, en cada fase del proceso de elaboración del Plan de Gestión de Recursos Hídricos

Las Grupos Técnicos realizarán la evaluación y validación de los productos que se obtendrán en cada línea de acción de la seguridad hídrica:

1. Agua potable y saneamiento
2. Uso productivo,
3. Conservación y preservación,
4. Protección contra eventos extremos y el cambio climático
5. Gobernanza.

Los Grupos Técnicos de Trabajo **son instancias de concertación que sustentan la viabilidad técnica de los productos** del proceso de elaboración del Plan de Gestión.

Nivel 4

Figura 10: Comité de la Subcuenca Mayo – Nivel 4 de participación

El Comité de Subcuenca Mayo constituye el Nivel 4. El Comité de Subcuenca refrendará la conformidad institucional a los resultados y productos logrados en el proceso de elaboración del Plan de Gestión de Recursos Hídricos de la Cuenca.

El Nivel 4 es la máxima instancia para validación y conformidad del proceso de elaboración del Plan de Gestión de Recursos Hídricos y en su seno de realizará la concertación final de acciones, compromisos y responsabilidades que asumirán las instituciones y organizaciones de la cuenca para la gestión integrada de recursos hídricos.

El Comité de Subcuenca Mayo ejercerá las funciones establecidas en concordancia con Ley de Recursos Hídricos N°29338 y su reglamento; y el Reglamento del Comité de Subcuenca Mayo.

Cabe destacar que los 4 grupos mencionados arriba disponen de información necesaria para tomar decisiones, tomando en consideración que los planes pueden y deben cambiar con las situaciones que se van encontrando; lo que conlleva la implementación de mecanismos como la modelación, que contribuye a una presentación de escenarios, a fin de que los actores sociales y en particular los usuarios, estén motivados para que perciban la necesidad de resolver los problemas.

3.3.3 Modelado colaborativo

El proceso de modelado colaborativo forma parte de las actividades de facilitación del entendimiento en el desarrollo del plan de gestión. En la planificación de visión compartida, el modelo es inseparable del proceso de planeamiento. Los modelos de simulación de la situación hídrica y de la evaluación de medidas facilitan el acceso de las partes interesadas; por tanto, genera un proceso transparente, donde los grupos de interés y los expertos trabajan juntos y en el cual, el proceso y el modelo contribuyen a encontrar soluciones mutuamente exitosas. Estos modelos son elaborados por el grupo de planificación en colaboración con los Grupos Territoriales y Grupos Técnicos con la validación del CSC Mayo. Es una representación unificada de cómo el agua se mueve por el sistema, y como ese movimiento afecta condiciones de la sociedad, economía, y medio ambiente.

El modelo contribuye al análisis que se realiza con todos los participantes y es apropiado para la toma de decisiones, incorporar la información que de manera gradual se va encontrando en el proceso, dar respuesta a las partes sobre preguntas que les conviene (¿Qué ocurre si?) e indicar los cambios e impactos que se presentan ante nuevas alternativas (Ej: ajustar las eficiencias de manejo de agua en un % determinado, reducir los niveles freáticos, modificar las características bioquímicas del agua, etc.).

El modelo colaborativo toma en cuenta el tipo/calidad de los datos disponibles, datos alternos a considerar (Ej: escenarios alternos de clima, o simulaciones o estudios alternos de un grupo participante del proceso de planificación); promueve el aprendizaje y el descubrimiento mutuo sobre las fuentes de conflicto; construye confianza entre las partes y los analistas. El modelo colaborativo ayuda incorporando supuestos, fuente de información, fuentes alternas, relaciones hechas e incertidumbres asociadas con los datos.

El trabajo de modelado colaborativo pone mayor importancia en el proceso de mejorar el entendimiento y revelar fuentes y magnitud de incertidumbre de las interacciones del sistema de recursos hídricos en la cuenca. Por lo tanto, en cada iteración de la planificación el modelo colaborativo se mejora no solo a partir de una mejor representación del sistema hídrico, sino también de igual importancia, en mejorar la definición de indicadores relevantes y entendibles, y en mejorar las representaciones graficas o tabulares para los participantes de la cuenca. El éxito del modelado colaborativo requiere siempre hacerse las preguntas, "¿Quién va a utilizar el modelo?" y "¿Cómo se va a usar el modelo?".

3.4 CONCLUSIONES DEL PROCESO PARTICIPATIVO

- Se llevó a cabo las tres etapas del proceso participativo de elaboración del PGRH de la cuenca con la participación estructurada y representativa de los actores vinculados con la gestión del recursos hídricos en la cuenca Mayo y en el nivel local, que conformaron: los Grupos Territoriales de: Rioja, Moyobamba y Lamas-San Martín (compuesto por representantes de autoridades locales, operadores de sistemas de

suministro de agua, organizaciones civiles y de las comunidades nativas); 5 Grupos Técnicos: conformados por especialistas en temas de gestión de recursos hídricos designados por el Comité de Subcuenca Mayo (un GTT or cada Línea de Acción de la Seguridad Hídrica) y el propio Comité de Subcuenca Mayo.

- La participación estructurada de los actores de la gestión de los recursos hídricos en la cuenca permitió la integración y participación activa de los actores públicos, privados, comunidades nativas, organizaciones civiles y sociales en el proceso contribuyendo con información y los aportes, basados en la experiencia local e institucional, para caracterización física y socioeconómica y del régimen hidrológico de la cuenca Mayo y la concertación del Diagnóstico de Línea de Base de la situación actual de la gestión del recursos hídrico: "La cuenca que tenemos"
- El proceso participativo permitió el intercambio y la consolidación de experiencias y se logró concordar un marco conceptual para el entendimiento y conocimiento adecuado de la problemática de la cuenca en cada Línea de Acción de la Seguridad Hídrica y se estableció los problemas principales, los efectos, causas, fortalezas, potencialidades, la brechas existentes en la actualidad y la intervenciones existentes en el corto plazo, programadas por las instituciones públicas competentes, que contribuirán al cierre de la brechas identificadas.
- El proceso participativo en la Etapa 1, logro en gran medida, mediante la interacción, dialogo y el trabajo grupal en los talleres y reuniones de trabajo, generar un clima de apertura y confianza entre las autoridades, organizaciones civiles y sociales y se dio inicio a la implementación de mecanismos y prácticas de concertación para concordar con franqueza los problemas que afectan a la gestión de los recursos hídricos y reconocer las deficiencias que se fueron verificados en cada unos de los aspectos que inciden en la gestión de los recursos hídricos: el cumplimiento del marco normativo, el adecuado desempeños de la funciones institucionales y organizacionales de las entidades vinculadas con la GIRH, el conocimiento adecuado de los recursos hídricos y de la capacidad de gestión para la planificación y operación de los sistemas de abastecimiento y protección de los recursos hídricos, así como de la gestión de los riesgos por eventos extremos y el cambio climático y la valoración del recurso hídrico por parte de la población en general y su predisposición para apoyar y adoptar la corresponsabilidad en la sostenibilidad de los sistemas y de los recursos hídricos.
- En la Etapa 2 del proceso, ajustando la metodología participativa al contexto de pandemia COVID-19 haciendo uso de herramientas virtuales para el desarrollo de reunione y talleres, logró la definición de una vision de cuanca al 2050 por parte de los actores, asi como de objetivos y metas que lleven a la construcción de la cuenca que queremos. Si bien es cierto varias de las reuniones se desarrollaron de manera virtual, tambien se tuvo la posibilidad de reunirse de manera presencial y bilateral con cada uno de los miembros del CSC Mayo. Esto con la finalidad de poder presentarles los avances de resultados de la etapa y recoger sus aportes e información que estuviera en sus manos y resulte valiosa para el proceso.
- En la Etapa 3, los acotores de la cuenca del rio Mayo, de manera estructurada, dieron validez a las propuestas de objetivos, compontentes, productos e intervenciones, a la estructura y lógica presentada por el Plan y a los costos aproximados de implementación. Durante esta etapa tambien se recibión aportes de los actores e información que no habia sido entregada anterioremente, la cual fue procesada e incluida en el Plan. Al igual que en la etapa anterior, se desarrolló reunioens de trabajo bilaterales con actores de la cuenca, pero en esta etapa, a diferencia de la segunda donde se visitó a los miembros del CSC, se consideró oportuno y necesario, para generar compromisos institucionales que aseguren la implementación del Plan y su legitimidad, la visita o reunión virtual (segpun la entidad decida) a la mayor cantidad de actores de la cuenca, tratando de cubrir la mayor cantidad de gobiernos locales. En estas reuniones se les presentó, en froma de meatrices, las propuesta del Plan enfocandose en sus responsabilidades y competencias con el. Se tuvo buena acogida y gran interes por parte de los actores visitados, se recibio aportes e información que aportó al sustento del y consistencia dle PGRH de la cuenca del rio Mayo.

4 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA CUENCA

La cuenca del río Mayo se encuentra ubicada en la parte centro-norte del Perú, posee una superficie de 9 774.35 km². Se extiende en dirección noroeste – sureste a lo largo del lado oriental de los Andes. Pertenece al sistema hidrográfico de la Vertiente del Océano Atlántico, y forma parte de la cuenca del Huallaga. El rio principal es el río Mayo con un recorrido de noroeste – sureste, posee una configuración prolongadamente amplia hasta la parte media, en la parte baja de la cuenca se estrecha hasta desembocar en la margen izquierda del río Huallaga. Según la delimitación y codificación de Otto Pfafstetter la cuenca del río Mayo es de nivel 5 y cuyo código de unidad hidrográfica es 49844.

4.1 ASPECTO ESPACIAL DE LA CUENCA MAYO

La ubicación general se puede apreciar en el mapa HY5971-MY-08-DR-GE-Ubicac-001 que se encuentra en el apartado de mapas.

4.1.1 Ubicación Geográfica

Geográficamente se ubica entre las coordenadas 189119.24 m - 366112.76 m (este) y 9254621.55m - 9403780.80m (norte). En la Tabla 4 se muestran las coordenadas limitantes de la cuenca en el sistema de coordenadas geográficas (WGS 84) y el sistema de referencia proyectadas (UTM – 18S):

Sistemas de Referencia	Datum	Componentes	Valor	
			Mínimo	Máximo
Coordenadas Geográficas	WGS 84	Latitud sur	-6.74 °	-5.39 °
		Longitud oeste	-77.81 °	-76.21 °
Coordenadas UTM Zona 18 sur		Metros este	189119.24	366112.76
		Metros norte	9254621.55	9403780.80
Altitud	-	msnm	192	4025

Tabla 4. Ubicación geográfica de la cuenca del río Mayo. Fuente elaboración propia

4.1.2 Ubicación Política

Políticamente la cuenca del río Mayo se encuentra en los ámbitos territoriales de los departamentos de San Martín y el departamento de Amazonas. Comprende las provincias de Moyobamba, Rioja, Lamas, San Martín, Picota, El Dorado y Rodríguez de Mendoza, respectivamente.

Departamento	Provincia	Distrito
San Martín	Moyobamba	Calzada, Habana, Jepelacio, Moyobamba, Soritor, Yantalo.
	Rioja	Awajun, Elías Soplín Vargas, Nueva Cajamarca, Pardo Miguel, Posic, Rioja, San Fernando, Yorongos, Yuracyacu.

Departamento	Provincia	Distrito
	Lamas	Cuñumbuqui, Lamas, Pinto Recodo, Rumisapa, San Roque de Cumbaza, Shanao, Tabalosos, Zapatero.
	San Martin	Cacatachi, Juan Guerra, La Banda de Shilcayo, Morales, San Antonio, Shapaja, Tarapoto
	Picota	Buenos Aires
	El Dorado	San Martín
Amazonas	Rodríguez de Mendoza	Vista Alegre

Tabla 5. Ubicación política de la cuenca del río Mayo. Fuente: Elaboración propia

En la Figura 11 se muestra la demarcación política de la cuenca del río Mayo, para mayores detalles ver el mapa HY5971-MY-08-DR-GE-002-DemarPolit-D01 que se encuentra en apartado de mapas.

Figura 11. Ubicación política de la cuenca del río Mayo. Fuente: Elaboración propia.

4.1.3 Ubicación Hidrográfica

Hidrográficamente la cuenca del río Mayo limita por el norte con la cuenca Carhuapanas, cuenca Potro y la intercuenca 49879; por el sur limita con la intercuenca Medio Huallaga, Intercuenca Medio Alto Huallaga y la cuenca Huayabamba; por el oeste limita con la cuenca Utcubamba y la intercuenca Alto Marañón y por el este limita con la cuenca Paranapura y la intercuenca Medio Bajo Huallaga. En la Tabla 6 se muestra las cuencas limitantes con sus respectivos códigos Pfafstetter.

Ubicación Cardinal	Cuenca Limitante	Código Pfafstetter
Norte	Cuenca Carhuapanas	49872
	Cuenca Potro	49874
	Intercuenca 49879	49879
Sur	Intercuenca Medio Huallaga	49845
	Intercuenca Medio Alto Huallaga	49847
	Cuenca Huayabamba	49848
Oeste	Cuenca Utcubamba	49894
	Intercuenca Alto Marañón I	49891
Este	Intercuenca Medio Bajo Huallaga	49843
	Cuenca Paranapura	49842

Tabla 6. Cuencas hidrográficas limitantes con la cuenca del río Mayo. Fuente: Elaboración propia

En la Figura 12 se muestra las cuencas hidrográficas limitantes a la cuenca del río Mayo, para mayores detalles ver el mapa HY5971-MY-08-DR-HE-001-UbicacCuenca-D01 en el apartado de mapas.

Figura 12. Cuencas hidrográficas limitantes con la cuenca del río Mayo. Fuente: Elaboración propia a partir de ANA (2008)

4.1.4 Ubicación Administrativa

Administrativamente la cuenca del río Mayo se encuentra circunscrita dentro de la jurisdicción de la Autoridad Administrativa del Agua Huallaga (AAA VIII - Huallaga); asimismo, en la cuenca del río Mayo se encuentra la Administración Local del Agua de Alto Mayo cuya sede administrativa se encuentra en la Provincia de Rioja (parte alta de la cuenca) y parte de la Administración Local del Agua de Tarapoto cuya sede administrativa se encuentra en la ciudad de Tarapoto (parte media y baja de la cuenca). En la Tabla 7, se muestran las entidades administrativas en el ámbito de la cuenca del río Mayo.

AAA	ALA	Sede Administrativa	Oficina de enlace
Huallaga	Alto Mayo	Rioja	-
	Tarapoto	Tarapoto	Yurimaguas

Tabla 7. Datos de la AAA y ALA en la Cuenca Mayo. Fuente: Autoridad Nacional del Agua

En la Figura 13, se muestra las entidades administrativas en el ámbito de la cuenca del río Mayo, para mayores detalles ver el mapa HY5971-MY-08-DR-GE-003-UbicacAdmin-D01 que se encuentra en el apartado de mapas.

Figura 13. Ubicación administrativa de la cuenca del río Mayo. Fuente: Elaboración propia a partir de ANA.

4.2 ASPECTOS FÍSICOS DE LA CUENCA MAYO

4.2.1 Accesibilidad y vías de comunicación

4.2.1.1 Vía Terrestre

La vía principal en la cuenca del río Mayo es la carretera Interoceánica Norte de 955 km la cual permite conectar Paita en Piura con Yurimaguas en Loreto, además existen otras vías secundarias afirmadas y trochas carrozables que conectan los centros urbanos con los centros poblados rurales.

Los centros urbanos que presentan mayor importancia en función a sus actividades productivas son: Nueva Cajamarca, Rioja, Moyobamba y Tarapoto. En la Tabla 8 se presenta los tiempos promedios de interacción mediante vía terrestre entre los centros urbanos más importantes de la cuenca del río Mayo.

Centros Urbanos	Nueva Cajamarca	Rioja	Soritor	Jepelacio	Moyobamba	Tabalosos	Lamas	Morales	Tarapoto	La Banda de Shilcayo
Nueva Cajamarca	-	30m	1h 15m	1h 25m	55m	2h 00m	3h 15m	2h 00m	2h 55m	3h 15m
Rioja	30m	-	45 min.	55m	25m	1h 40m	2h 15m	2h 25m	2h 25m	2h 35m
Soritor	1h 15m	45 min.	-	1h 15m	45m	2h 00m	2h 40m	2h 45m	2h 45m	2h 50m
Jepelacio	1h 25m	55m	1h 15m	-	30m	1h 40m	2h 30m	2h 30m	2h 30m	2h 35m
Moyobamba	55m	25m	45m	30m	-	1h 10m	2h 00m	2h 00m	2h 00m	2h 20m
Tabalosos	2h 00m	1h 40m	2h 00m	1h 40m	1h 10m	-	55m	55m	55m	1h 00m
Lamas	3h 15m	2h 15m	2h 40m	2h 30m	2h 00m	55m	-	30m	30m	50m
Morales	2h 00m	2h 25m	2h 45m	2h 30m	2h 00m	55m	30m	-	10m	20m
Tarapoto	2h 55m	2h 25m	2h 45m	2h 30m	2h 00m	55m	30m	10m	-	10m
La Banda de Shilcayo	3h 15m	2h 35m	2h 50m	2h 35m	2h 20m	1h 00m	50m	20m	10m	-

Tabla 8. Estimación de tiempos mediante vía terrestre. Fuente: Comité Técnico de Cuenca Mayo-GRSM.

4.2.1.2 Vía Aérea

En la Tabla 9 se presenta los aeropuertos y helipuertos, los mismas que se encuentran en las ciudades más importantes: Tarapoto, Rioja y Moyobamba. Sin embargo, actualmente solo se encuentra en funcionamiento el Aeropuerto FAP Guillermo del Castillo Paredes.

Nombre	Administración	Provincia
Aeropuerto FAP Guillermo del Castillo Paredes	Aeropuertos del Perú S.A	Tarapoto
Helipuerto Helinka	Helinka	Tarapoto
Aeropuerto Juan Simons Vela	Corpac S.A	Rioja
Aeropuerto Moyobamba	Corpac S.A	Moyobamba

Tabla 9. Helipuerto y Aeródromos en la Cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia.

4.2.1.3 Vía Fluvial

La vía de comunicación fluvial se materializa empleando las aguas del Río Mayo entre la ciudad y las localidades y/o centros de producción que se encuentran en la margen izquierda del Río Mayo mediante el Puerto de Tahuishco de esta ciudad. [3]

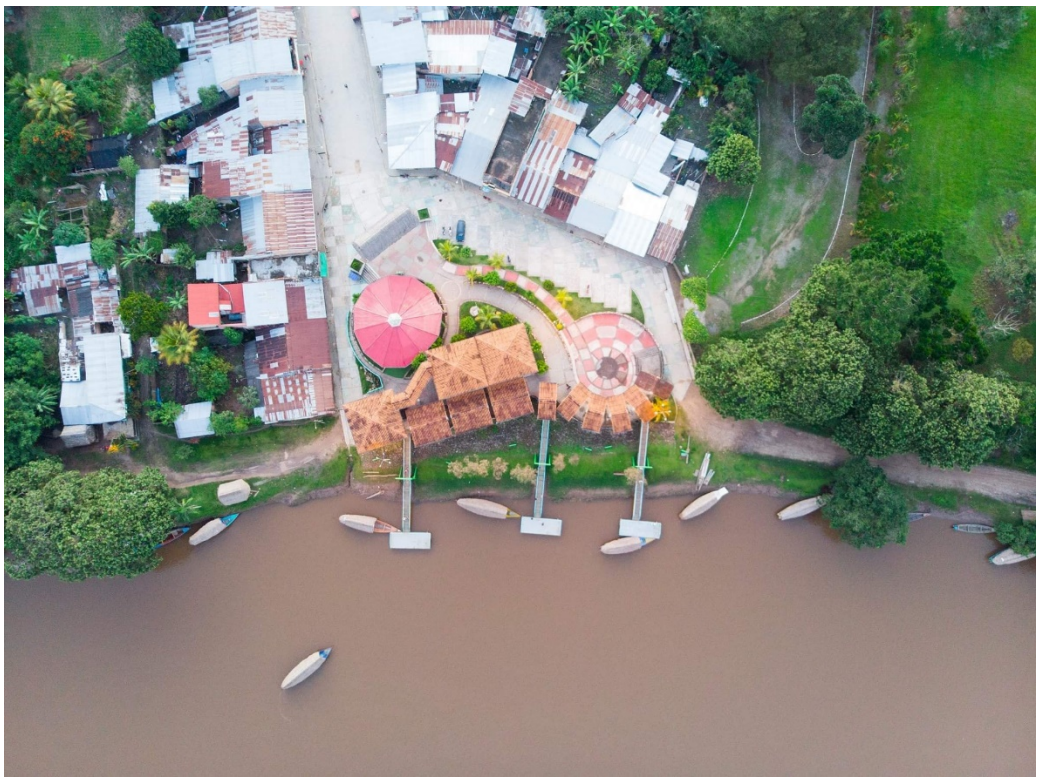


Figura 14. Embarcadero Fluvial Tahuishco. Fuente: Facebook Mirador Puerto de Tahuishco.

En la Figura 15 se muestran las vías de comunicación de la cuenca del río Mayo, para mayores detalles ver el mapa HY5971-MY-08-DR-GE-004-AccesVíaComun-D01 que se encuentra en el apartado de mapas.

[3] Plan de Desarrollo Concertado: Provincia de Moyobamba.

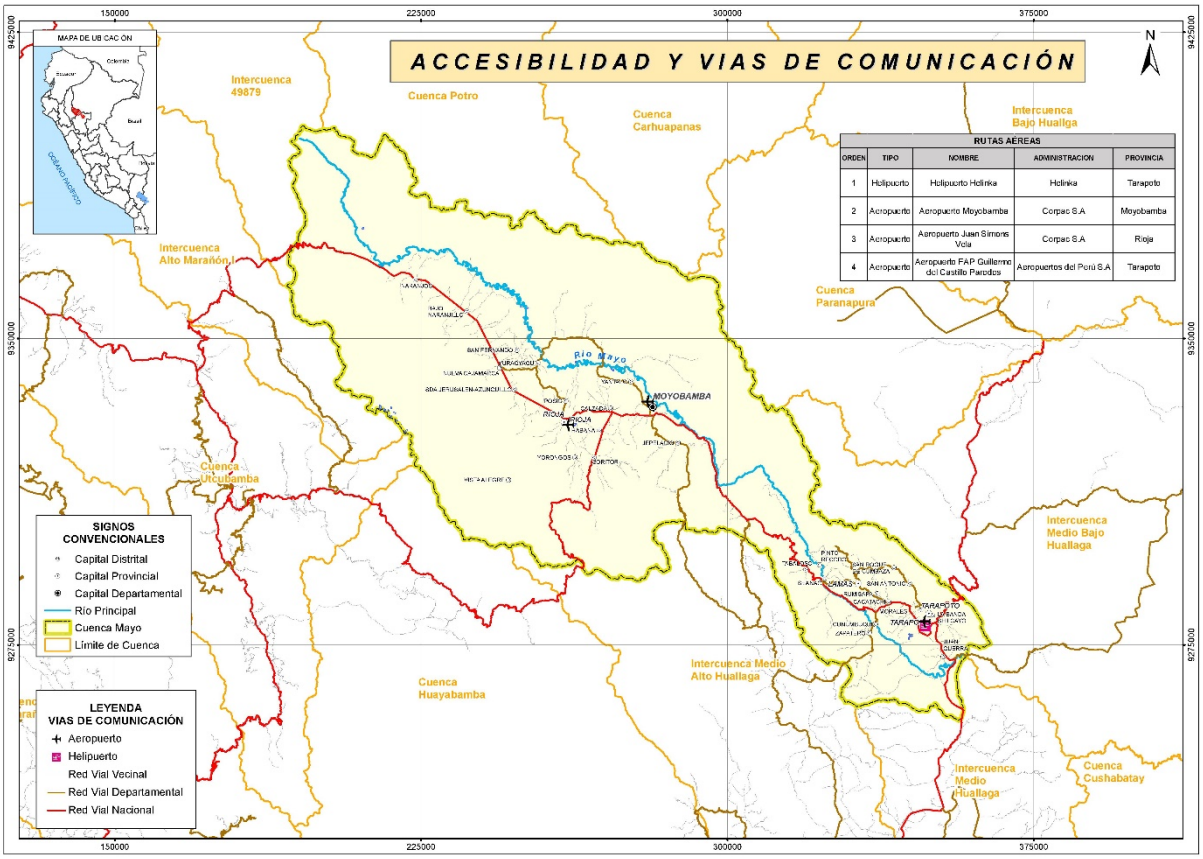


Figura 15. Accesibilidad y vías de comunicación en la cuenca del río Mayo. Fuente: Elaboración propia a partir de MTC.

4.2.2 Codificación hidrográfica según Pfafstetter

Durante el 2008, la ANA llevó a cabo la "Delimitación y Codificación de Cuencas Hidrográficas" aplicando el sistema de codificación internacional Pfafstetter[4]. Este sistema de codificación y delimitación de unidades hidrográficas es un método jerárquico de codificación hidrológica de cuencas, tiene carácter analítico, organizado y de aplicación global. Está diseñado de tal manera que la información topológica se encuentra en el código, lo cual facilita identificar la unidad hidrográfica y su relación con las unidades hidrográficas que contiene y con aquellas que limita.

Según la delimitación y codificación Pfafstetter de unidades hidrográficas del Perú, la cuenca Mayo corresponde al nivel 5 (N5) y se compone de 9 subcuencas de nivel 6 (N6) tal y como se detallan en la Tabla 10, ordenadas desde la descarga hasta la cabecera de cuenca. La subcuenca Alto Mayo abarca el mayor porcentaje de la superficie de cuenca con 34.95%, seguido por la Intercuenca Mayo 4984439 con 23.13%.

[4] Otto Pfafstetter (Rio de Janeiro, Brasil, 1923-1996) fue un ingeniero hidrólogo que creó y desarrolló un método de codificación de cuencas hidrográficas, comúnmente referenciado como "Pfafstetter", oficializado en Brasil en el año 1989 y usado en diversos países, incluido Perú donde fue aprobado bajo resolución Ministerial N°033-2008-AG, en la fecha 17 de enero del 2008.

Unidades Hidrográficas – Nivel 06			
Nombre de subcuenca	**Código Pfafstetter**	**Superficie**	
		km²	**%**
Intercuenca Bajo Mayo	498441	41.19	0.42
Cuenca Cumbaza	498442	573.64	5.87
Intercuenca Mayo 4984439	498443	2 260.59	23.13
Cuenca Indoche	498444	563.84	5.77
Intercuenca Mayo 498445	498445	97.75	1.00
Cuenca Huascayacu	498446	966.71	9.89
Intercuenca Mayo 498447	498447	361.46	3.70
Cuenca Tónchima	498448	1 492.63	15.27
Cuenca Alto Mayo	498449	3 416.53	34.95
TOTAL		**9 774.35**	**100.00**

Tabla 10. Unidades hidrográficas con codificación Pfafstetter. Fuente: Elaboración propia partir de ANA (2008).

En la Figura 16 se muestran las subcuencas de la cuenca del río Mayo, para mayores detalles ver el mapa HY5971-MY-08-DR-HE-002-UnidHidro-D01que se encuentra en el apartado de mapas.

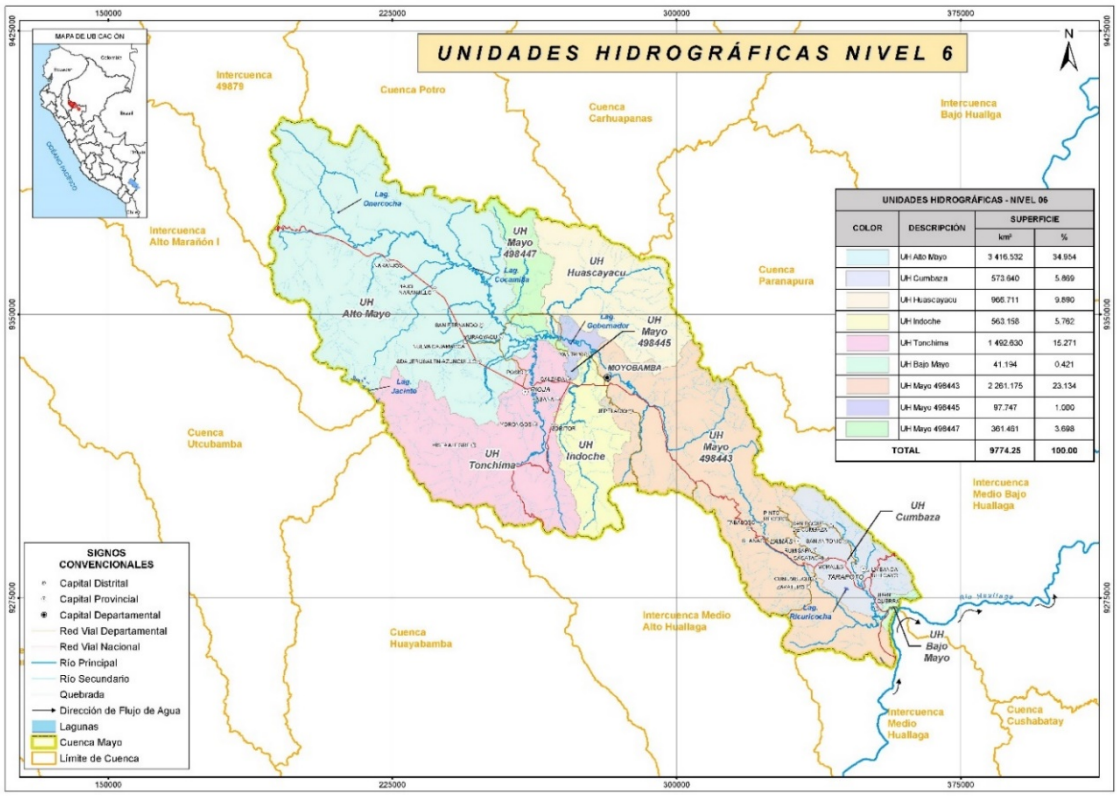


Figura 16. Unidades hidrográficas con codificación Pfafstetter. Fuente: ANA (2008).

4.2.3 Red hidrográfica

La cuenca del río Mayo es de forma alargada, ancha en la zona alta y angosta en la zona media y baja, con una alta capacidad de drenaje natural debido a que posee una densa red de ríos y/o tributarios principales que colectan las aguas pluviales y facilitan el drenaje y escorrentía superficial. El río Mayo posee una longitud promedio de 300 Km., desde su naciente en el cerro Cahuapanas hasta su desembocadura en el río Huallaga a la altura del Caserío Shapaja. Adopta una morfología tipo meándrica a lo largo de su recorrido, característico de los ríos de la cuenca amazónica. La red hidrográfica de la cuenca en la margen derecha está conformada por los ríos Serranoyacu, Naranjos, Túmbaro, Aguas Claras, Naranjillo, Soritor, Yuracyacu, Tónchima, Indoche, Gera y en la margen izquierda por los ríos Yanayacu, Huasta, Cachiyacu, Tioyacu, Avisado, Cumbaza, y Huascayacu.

Morfológicamente el río Mayo se caracteriza por ser meándrico, consecuencia de paulatinos y severos procesos de degradación y agradación fluvial en periodos lluviosos. El régimen hidrológico del río Mayo y sus principales tributarios son de tipo permanente, debido a que en la zona alta se producen lluvias con cierta regularidad y duración; además, por la tupida vegetación (Bosque de Protección del Alto Mayo y otros bosques naturales), la predominancia de algunas lagunas y la capacidad de retención hídrica de los suelos, contribuyen a regular el caudal del río y sus afluentes a lo largo del año.

Durante el período de lluvias intensas (diciembre – Mayo) el río Mayo transporta una alta concentración de sólidos en suspensión y de fondo (cantos rodados), debido a la erosión de los suelos de laderas desprotegidas o deforestadas, incrementando procesos de erosión de riberas y socavación local de estructuras hidráulicas, particularmente puentes y alcantarillas ubicados a lo largo de la carretera Interoceánica Norte, tramo San Martín.

En la Figura 17 se presenta la red hidrográfica de la cuenca de estudio, para mayores detalles ver el mapa HY5971-MY-08-DR-HE-003-RedHidro-D01que se encuentra en el apartado de mapas.

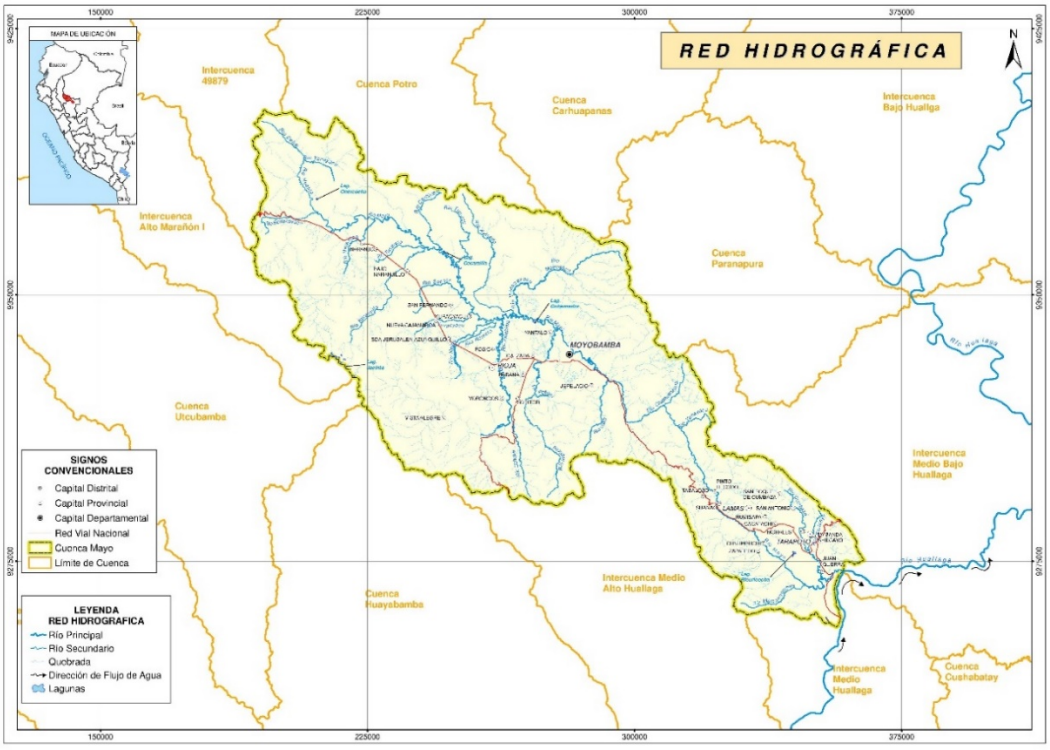


Figura 17. Red hidrográfica de la cuenca del río Mayo. Fuente: ANA (2008).

4.2.4 Clasificación climática

Para la clasificación climática de la cuenca Mayo, se ha usado el Mapa de Clasificación Climática del Perú, (SENAMHI, 2011); el cual, ha sido elaborado considerando factores que condicionan de modo preponderante el clima, como la latitud, la altitud, la Cordillera de los Andes, la Corriente Costera Peruana (corriente de Humboldt), el Anticiclón del Pacífico Sur y la continentalidad. La información base de esta clasificación se sustenta en datos meteorológicos de veinte años (1965-1984), a partir de la cual se formularon los índices climáticos de acuerdo con el Sistema de Clasificación de Climas de Werren Thornthwaithe, basado en la clasificación de Werren Thornthwaithe. La cuenca del río Mayo presenta 4 tipos de climas. A continuación, se describen brevemente los tipos climáticos:

- B(i)B'1H3: Zona de clima semicálido, lluvioso, con deficiencia de lluvia en invierno, con humedad relativa calificada como húmeda.
- B(r)A'H4 : Zona de clima cálido, lluvioso, con precipitaciones abundantes en todas las estaciones del año, con humedad relativa calificada como muy húmeda.
- C(o,i)B'2H3 : Zona simiesca, templada, con deficiencia de lluvias en otoño e invierno, con humedad relativa calificada como húmeda.
- C(o,i,p)A'H3: Zona semiseca, cálida, con deficiencia de lluvias en otoño, invierno y primavera, con humedad relativa calificada como húmeda.

En la Figura 18 se presenta la clasificación climática de la cuenca de estudio, para mayores detalles ver el mapa HY5971-MY-08-DR-HE-004-ClasifClima-D01que se encuentra en el apartado de mapas.

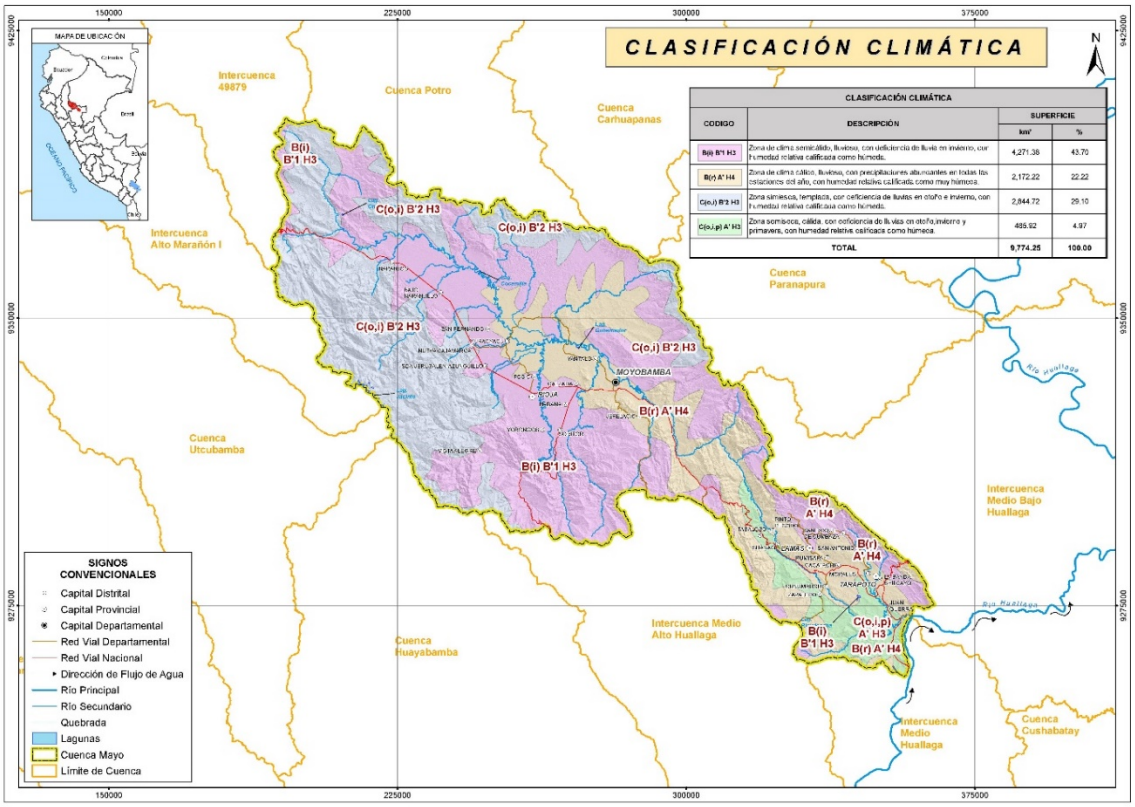


Figura 18. Clasificación climática de la cuenca del río Mayo. Fuente: SENAMHI (2011).

4.2.5 Topografía

La topografía se ha obtenido a partir del procesamiento del modelo digital del relieve (MDT) o modelo digital de elevaciones (MDE) ALOS PALSAR de la Agencia Japonesa de Exploración Aeroespacial, el MDT posee una resolución 12.5 m x 12.5 m.

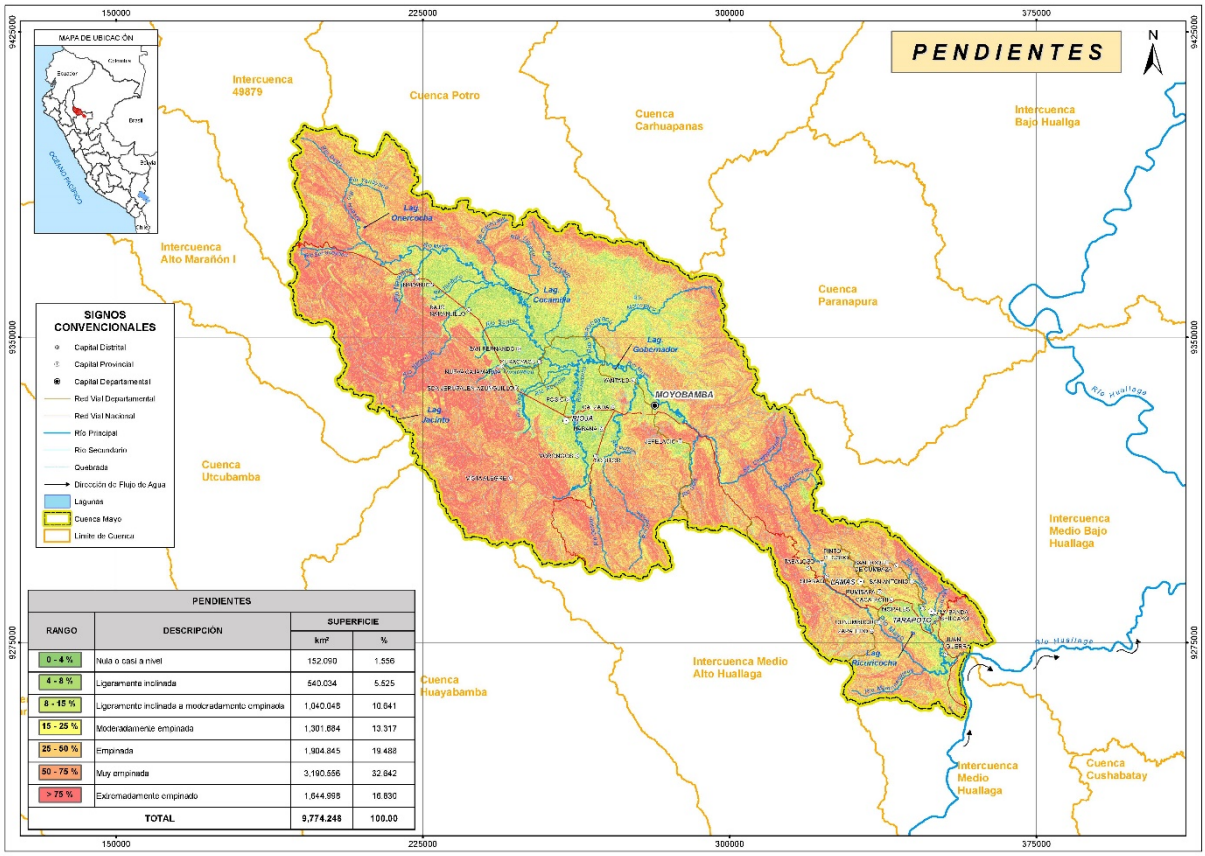
Las pendientes en la cuenca fueron calculadas usando la metodología de celdas vecinas, con valores de elevación de las ocho celdas vecinas en la celda estudiada. El valor obtenido es asignado al punto central (Z) y los resultados pueden ser expresados en porcentaje o en grados. Con la finalidad de caracterizar las pendientes de la cuenca del río Mayo, se procede a clasificar las pendientes en intervalos. Estos intervalos de variación de pendiente se presentan en la Tabla 11:

PENDIENTES			
RANGO	DESCRIPCIÓN	SUPERFICIE	
		km²	%
0 - 4 %	Nula o casi a nivel	152.09	1.56
4 - 8 %	Ligeramente inclinada	540.03	5.53
8 - 15 %	Ligeramente inclinada a moderadamente empinada	1 040.05	10.64
15 - 25 %	Moderadamente empinada	1 301.68	13.32
25 - 50 %	Empinada	1 904.84	19.49
50 - 75 %	Muy empinada	3 190.66	32.64
> 75 %	Extremadamente empinado	1 645.00	16.83
TOTAL		**9 774.35**	**100.00**

Tabla 11. Clasificación de pendientes en la cuenca del río Mayo. Fuente: Elaboración propia a partir de MDT

Como se puede apreciar el rango de pendiente con mayor predominancia corresponde a pendientes muy empinadas que representan el 32.64%, seguido de las pendientes empinadas que representan un 19% esta característica de pendientes elevadas es debido a que gran parte de la cuenca se ubica al lado occidental de la cordillera de los andes. En la Figura 19 (ver mapa HY5971-MY-08-DR-HE-005-Pendien-D01en el apartado de mapas) se presenta los rangos de pendiente en la cuenca. Por otro lado, usando el modelo digital de elevaciones antes mencionado se determinó el perfil longitudinal del río Mayo, tal como se aprecia en la Figura 20 donde además se muestra los distritos más cercanos a las márgenes del río (en rojo: Juan Cabrera, Zapatero, Cuñumbuqui, Shanao, Pinto Recodo, Tabalosos, Jepelacio, Yantalo y Yanayacu). También se muestran los tributarios más importantes (en azul: los tributarios por arriba del perfil longitudinal son los tributarios de la margen derecha y los que están por debajo son los tributarios por la margen izquierda).

El río Mayo presenta 4 tramos con pendientes claramente definidas (Ver Figura 20). El primer tramo corresponde desde la naciente del río Mayo hasta el punto de confluencia del río Serranoyacu, el cual presenta una pendiente promedio de 0.5%. El segundo tramo corresponde desde el punto de confluencia del río Serranoyacu hasta el punto de confluencia del río Gera cuyo pendiente promedio es de 0.1%, el tercer tramo corresponde desde el punto de confluencia del río Gera hasta el distrito de Shanao, el cual presenta una pendiente promedio de 0.7% y finalmente el cuarto tramo corresponde desde el distrito de Shanao hasta la confluencia del río Mayo con el río Huallaga, cuyo pendiente promedio de 0.2%.



PENDIENTES			
RANGO	DESCRIPCIÓN	SUPERFICIE	
		km²	%
0 - 4 %	Nula o casi a nivel	152.090	1.556
4 - 8 %	Ligeramente inclinada	540.034	5.525
8 - 15 %	Ligeramente inclinada a moderadamente empinada	1,040.048	10.641
15 - 25 %	Moderadamente empinada	1,301.684	13.317
25 - 50 %	Empinada	1,904.845	19.488
50 - 75 %	Muy empinada	3,190.656	32.642
> 75 %	Extremadamente empinado	1,644.998	16.830
TOTAL		9,774.248	100.00

Figura 19. Clasificación de pendientes en la cuenca del río Mayo. Fuente: Elaboración propia a partir de MDT

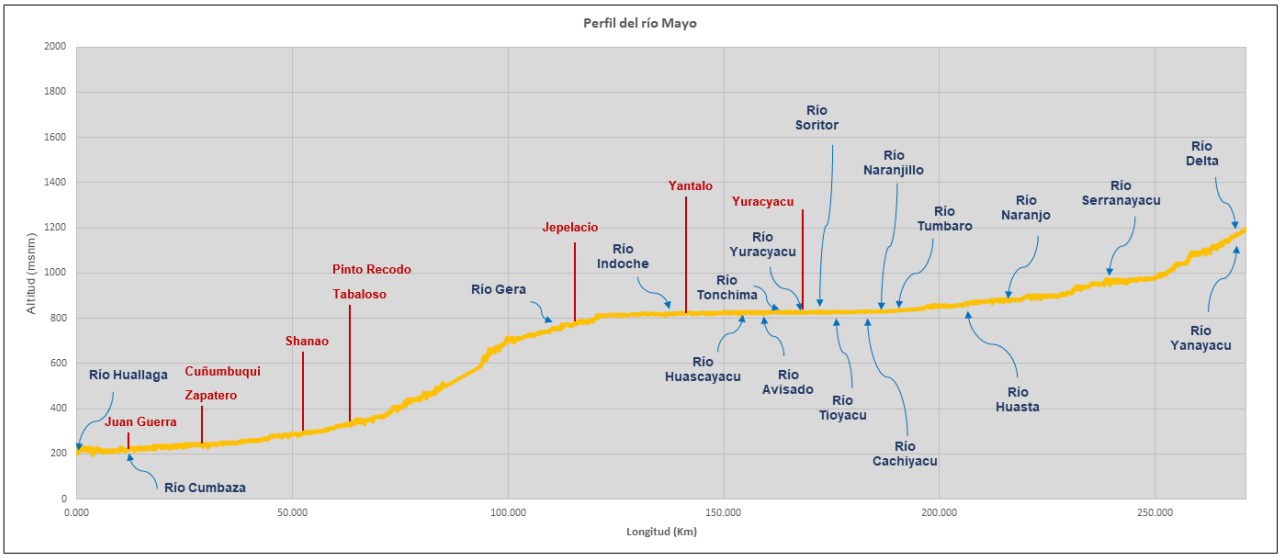


Figura 20. Perfil longitudinal del río Mayo. Fuente: Elaboración propia a partir de MDT

4.2.6 Fisiografía

En base a un análisis fisiográfico, se puede establecer un sistema de clasificación de tipo jerárquico del terreno y ubicar sus unidades fisiográficas en distintas categorías. Para la cuenca del río Mayo, en base a la información del Gobierno Regional de San Martín (GRSM), la estructura jerárquica va desde la Provincia Fisiográfica hasta las pendientes; a continuación, se lista las categorías fisiográficas:

- Provincia Fisiográfica
- Unidad climática
- Gran Paisaje
- Paisaje
- Pendiente

Según la evaluación espacial de la fisiografía se clasificó en 42 elementos del paisaje, en la Tabla 12 se listan cada uno de los elementos del paisaje.

Unidades Fisiográficas						
PROVINCIA FISIOGRÁFICA	**UNIDAD CLIMÁTICA**	**GRAN PAISAJE**	**PAISAJE**	**PENDIENTE**	**SUPERFICIE**	
					Km²	**%**
CORDILLERA ANDINA	Tierras frías prehúmedas; 3 C - 12 C 1750 - 1800	Relieve Montañoso (Cordillera Oriental)	Montañas altas	Laderas muy empinadas	154.81	1.58
	Tierras Cálido subhúmedas 20 C 500-2000 msnm	Relieve montañoso (Cordillera Oriental)	Montañas altas	Laderas empinadas	393.22	4.02
				Laderas muy empinadas	112.47	1.15
				Laderas extremadamente empinadas	1 395.75	14.28
		Relieve montañoso colinado estructural-plegado-denudativo (Cordillera Subandina)	Montañas altas	Laderas moderadamente empinadas	162.04	1.66
				Laderas empinadas	1 521.54	15.57
				Laderas muy empinadas	1 401.85	14.34
				Laderas extremadamente empinadas	157.91	1.62
			Montañas bajas	Laderas moderadamente empinadas	221.28	2.26
				Laderas empinadas	638.92	6.54
				Laderas muy empinadas	37.83	0.39
				Laderas extremadamente empinadas	7.71	0.08
			Colinas altas	Ligera a moderadamente disectadas	100.28	1.03
				Fuertemente disectadas	298.07	3.05
			Colinas bajas	Ligera a moderadamente disectadas	274.25	2.81
				Fuertemente disectadas	151.27	1.55
			Valle intramontano	Drenaje imperfecto a pobre	37.33	0.38
				Drenaje muy pobre	4.27	0.04
			Terrazas altas	Drenaje bueno a moderado	165.82	1.70
				Drenaje moderado a imperfecto	137.78	1.41
				Drenaje imperfecto a pobre	199.77	2.04
				Ligera a moderadamente disectadas	365.43	3.74
			Terrazas medias	Drenaje bueno a moderado	92.71	0.95
				Drenaje imperfecto a pobre	84.58	0.87

Unidades Fisiográficas						
PROVINCIA FISIOGRÁFICA	**UNIDAD CLIMÁTICA**	**GRAN PAISAJE**	**PAISAJE**	**PENDIENTE**	**SUPERFICIE**	
					Km²	**%**
				Drenaje muy pobre	13.41	0.14
		Llanura aluvial (Ríos Mayo, Huallaga y afluentes)	Islas		0.04	0.0004
			Playas, playones o bancos de arena		0.03	0.0003
			Terrazas bajas	Drenaje bueno a moderado	273.42	2.80
				Drenaje imperfecto a pobre	61.70	0.63
				Drenaje muy pobre	66.07	0.68
	Tierras Cálido Subhúmedas 25.1 C 1400 ml 200 - 1400 m.s.n.m	Relieve Montañoso y Colinado (Cordillera Sub Andina)	Montañas altas	Laderas empinadas	197.29	2.02
				Laderas muy empinadas	60.70	0.62
			Montañas bajas	Laderas moderadamente empinadas	61.21	0.63
				Laderas empinadas	623.61	6.38
				Laderas muy empinadas	83.39	0.85
			Colinas altas	Ligera a moderadamente disectadas	62.70	0.64
				Fuertemente disectadas	36.81	0.38
			Terrazas altas	Ligera a moderadamente disectadas	21.73	0.22
			Terrazas medias	Drenaje bueno a moderado	10.13	0.10
		Llanura aluvial del Río Huallaga y afluentes	Playas, playones o bancos de arena		0.11	0.001
			Terrazas bajas	Drenaje bueno a moderado	51.72	0.53
Cuerpos de agua					33.29	0.34
TOTAL					9 774.35	100.00

Tabla 12. Categorización fisiográfica en la cuenca del río Mayo. Fuente: GRSM

Como se puede apreciar la fisiografía de mayor predominancia (15.57 %) corresponde a aquella cuya provincia fisiográfica es la Cordillera Andina, con presencia de un clima cálido-subhúmedo con temperatura media de 20°C y precipitación media anual de 500mm. Así mismo presenta un paisaje de montañas altas y cuyas pendientes características son las de laderas empinadas. En segundo orden está la unidad fisiográfica (14.34%) que pertenece al mismo grupo jerárquico con una variación en el tipo de pendiente que corresponde a las laderas muy empinadas. Esta última característica coincide con la característica de las pendientes calculadas a partir del modelo digital de terreno.

En la Figura 21 se presenta las unidades fisiográficas de la cuenca de estudio, para mayores detalles ver el mapa HY5971-MY-08-DR-HE-006-Fisio-D01que se encuentra en el apartado de mapas.

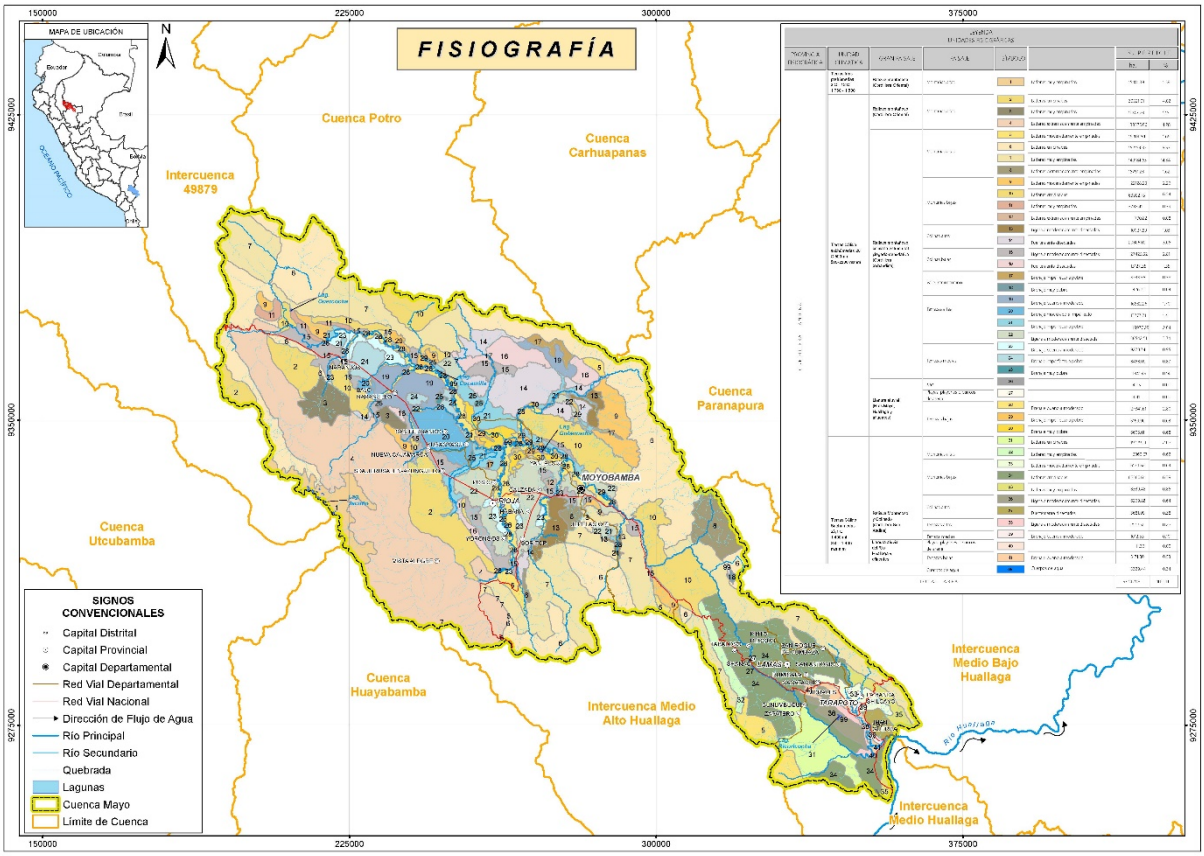


Figura 21. Fisiografía la cuenca del río Mayo. Fuente: GRSM

4.2.7 Geomorfología

La descripción de las unidades geomorfológicas ha sido determinada teniendo en cuenta las formas externas del paisaje (morfografía), origen y evolución (morfogénesis), medidas de ciertos rasgos (morfometría), edad relativa y absoluta (morfocronología). También se ha tomado en cuenta la fragilidad de los equilibrios ecológicos amazónicos, pues ella se orienta a establecer y homogenizar los espacios ambientales. En la Tabla 13 se muestra las unidades geomorfológicas:

Unidades Geomorfológicas		
Descripción	**Superficie**	
	km²	**%**
Montañas Detriticas	138.89	1.42
Montañas Calcáreas	1573.14	16.09
Montañas Anticlinales	349.22	3.57
Montañas Altas Estructurales Denudacionales	2746.64	28.10
Montañas Bajas Estructurales Denudacionales	1256.13	12.85
Complejo Estructural Multiplegado	950.37	9.72
Espinazo o Montañas en Chevron	204.36	2.09
Piedemonte Aluvio Coluvial	468.11	4.79

Unidades Geomorfológicas		
Descripción	**Superficie**	
	km²	**%**
Colinas Altas Estructurales Denudacionales	474.78	4.86
Colinas Bajas Estructurales Denudacionales	402.77	4.12
Domos	27.28	0.28
Valle de sedimentación fluvioaluvial	362.24	3.71
Planicie Fluviolacustre	530.10	5.42
Planicie aluviofluvial	257.02	2.63
Cuerpos de Aguas	33.29	0.34
Total	**9 774.35**	**100.00**

Tabla 13. Unidades geomorfológicas en la cuenca del río Mayo. Fuente: GRSM

Las estructuras geomorfológicas de mayor predominancia en la cuenca del río Mayo son las Montañas Altas Estructurales Denudacionales (28.10%) que se caracterizan por ser relieves desarrollados en dos etapas diferenciables, por procesos tectónicos y denudativos. Se presenta como una mancha alargada, que se extiende hasta la cuenca alta del río Mayo (proximidades de la Cordillera de Cahuapanas). Al oeste de este sector (Alto Mayo) se observa como una franja continua en contacto con las montañas calcáreas.

La estructura geomorfológica en segundo orden en extensión son las Montañas Calcáreas (16.09 %) que se caracterizan por ser relieves de laderas muy empinadas, de formas alargadas con cimas algo suaves y caprichosas. Estas geoformas son propensas a generar procesos geodinámicos externos de movimientos rápidos como los derrumbes y deslizamientos de taludes.

Otra estructura geomorfológica con importante predominancia en la cuenca son las Montañas Bajas Estructurales Denudacionales (12.85%), estas se son considerados relieves con desarrollos y evoluciones prolongadas, producidos por los diversos eventos tectónicos e intensos procesos erosivos.[5]

En la Figura 22 se presenta las unidades geomorfológicas de la cuenca de estudio, para mayores detalles ver el mapa HY5971-MY-08-DR-HE-007-Geomor-D01que se encuentra en el apartado de mapas.

[5] Zonificación Ecológica Económica de la Región de San Martín (Diciembre, 2005).

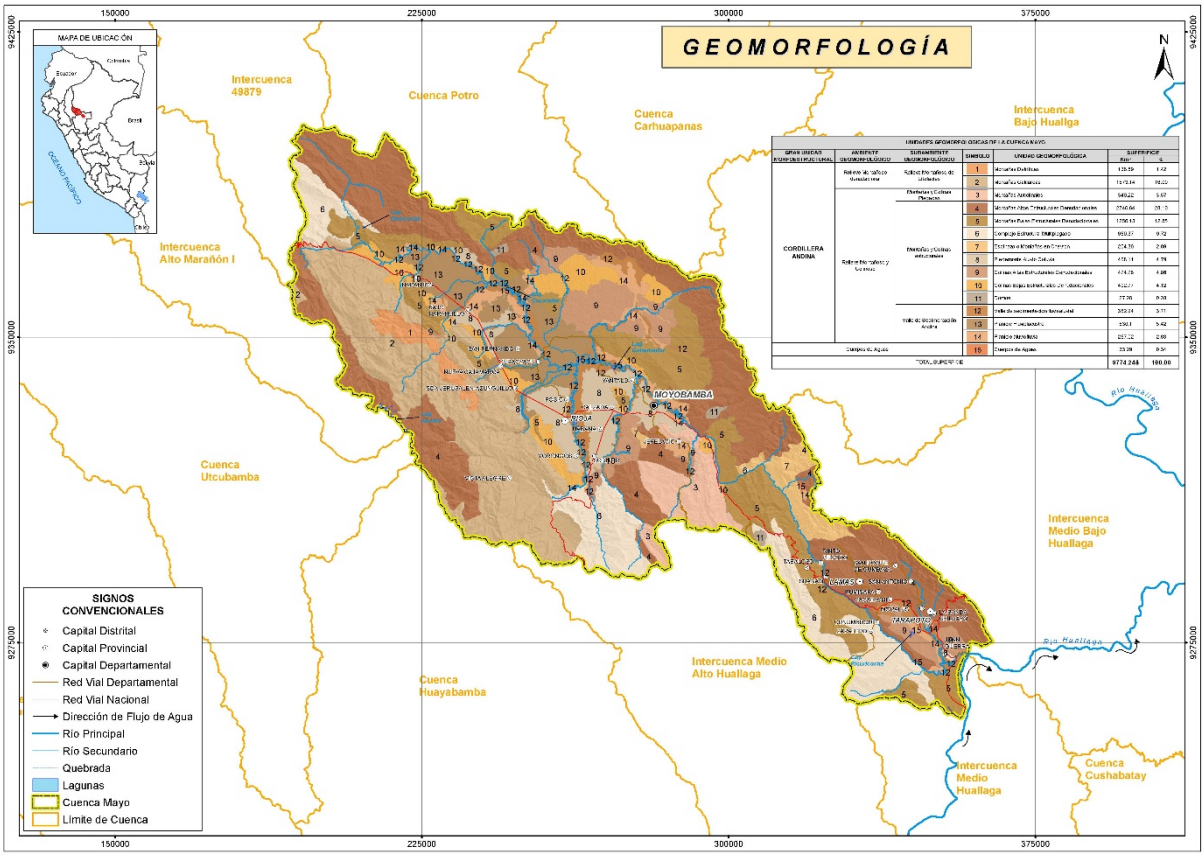


Figura 22. Geomorfología de la cuenca del río Mayo. Fuente: GRSM

4.2.8 Tipo de Suelo

El estudio de suelos tiene como propósito evaluar las características físico-químicas del recurso suelos, con la finalidad de proporcionar información básica para determinar áreas con potencialidades para el desarrollo agrícola, pecuario, forestal y otros usos.

Suelos		
Clasificación Taxonómica	Superficie	
	Km ²	%
Aeropuerto	5.24	0.05
Aguajal	84.74	0.87
Alto Mayo - Rumi Bajo (70 - 30 %)	133.40	1.36
Betania - Villa Olguita (60 - 40 %)	82.24	0.84
Calera I	2 099.21	21.48
Calera I - Pillualla	55.21	0.56
Calera II	309.66	3.17
Calera II - Moparo II (60 - 40 %)	95.21	0.97

Suelos		
Clasificación Taxonómica	Superficie	
	Km ²	%
Cerro	82.93	0.85
Cerro Amarillo	714.65	7.31
Cerro Amarillo - Esperanza (50 - 50 %)	5.52	0.06
Cerro Amarillo - Juningue (60 - 40 %)	56.69	0.58
Chamizal	70.45	0.72
Chamizal - Cético (60 - 40 %)	16.16	0.17
Colina	7.46	0.08
Coparo I	53.49	0.55
Coparo II	108.44	1.11
Coparo II - Moparo II (70 - 30 %)	197.31	2.02
Cordoncillo	35.98	0.37
Cuerpos de agua	33.29	0.34
Domo	14.00	0.14
Gravilla - La Florida (60 - 40 %)	10.74	0.11
Habana	167.70	1.72
Habana - Porvenir (60 - 40 %)	113.61	1.16
Huallaga I	46.38	0.47
Huallaga II	5.34	0.05
Jerillo	23.52	0.24
Jerillo - Cordoncillo (60 - 40 %)	12.43	0.13
La Florida	8.10	0.08
La Libertad	9.23	0.09
Mirador - Santa Rosa (60 - 40 %)	28.75	0.29
Miscelaneo	0.11	0.001
Moparo II	62.70	0.64
Moyobamba	268.71	2.75
Naranjillo	89.42	0.91
Nipón - Takia	652.07	6.67
Nipón I	2 766.67	28.31
Nipón I - Cordoncillo (60 - 40 %)	29.75	0.30
Nipón II	399.64	4.09
Nueva Esperanza	4.48	0.05
Nuevo Tambo	9.73	0.10
Nuevo Tambo - Gravilla (60 - 40 %)	34.12	0.35
Nuevo Tambo - Renacal (60 - 40 %)	66.95	0.68
Pajonal	70.71	0.72

Suelos		
Clasificación Taxonómica	**Superficie**	
	Km ²	**%**
Palma	0.39	0.004
Paz y Esperanza	11.63	0.12
Perla Mayo - Renacal (70 - 30 %)	11.79	0.12
Renacal - Aguajal (50 - 50 %)	322.38	3.30
Ribera I	0.04	0.001
Rumiyacu - Betania (60 - 40 %)	11.28	0.12
Sugllaquiro - Jerillo (60 - 40 %)	21.84	0.22
Tónchima	95.26	0.97
Unión	4.89	0.05
Valle Grande - Benedicto (60 - 40 %)	43.44	0.44
Valle Grande - Nuevo Tambo (60 - 40 %)	88.82	0.91
Yarinal	20.43	0.21
Total	**9 774.35**	**100.00**

Tabla 14. Tipo de Suelo en la cuenca del río Mayo. Fuente: GRSM

El tipo de suelo de mayor predominancia en la cuenca (28.31%) corresponde a la serie Nipón I que son suelo derivados de materiales residuales ácidos (areniscas cuarzosas), por lo general se ubican en áreas de fuerte pendiente de colinas altas y montañas. Son suelos muy superficiales, buen drenaje, textura gruesa masiva y friable. En segundo orden de predominancia se encuentran los suelos de serie Calera I (21.48%), estos suelos se caracterizan por ser suelos derivados de material residual de naturaleza calcárea (lutitas y calizas), se ubican en áreas de fuerte pendiente de colinas altas y montañas principalmente. Son suelos muy superficiales de escaso espesor (menos de 40cm), de buen drenaje, de textura variable, estructura granular y consistencia friable.

En la Figura 23 se presenta la clasificación de los suelos en la cuenca de estudio, para mayores detalles ver el mapa HY5971-MY-08-DR-HE-008-TipSue-D01que se encuentra en el apartado de mapas.

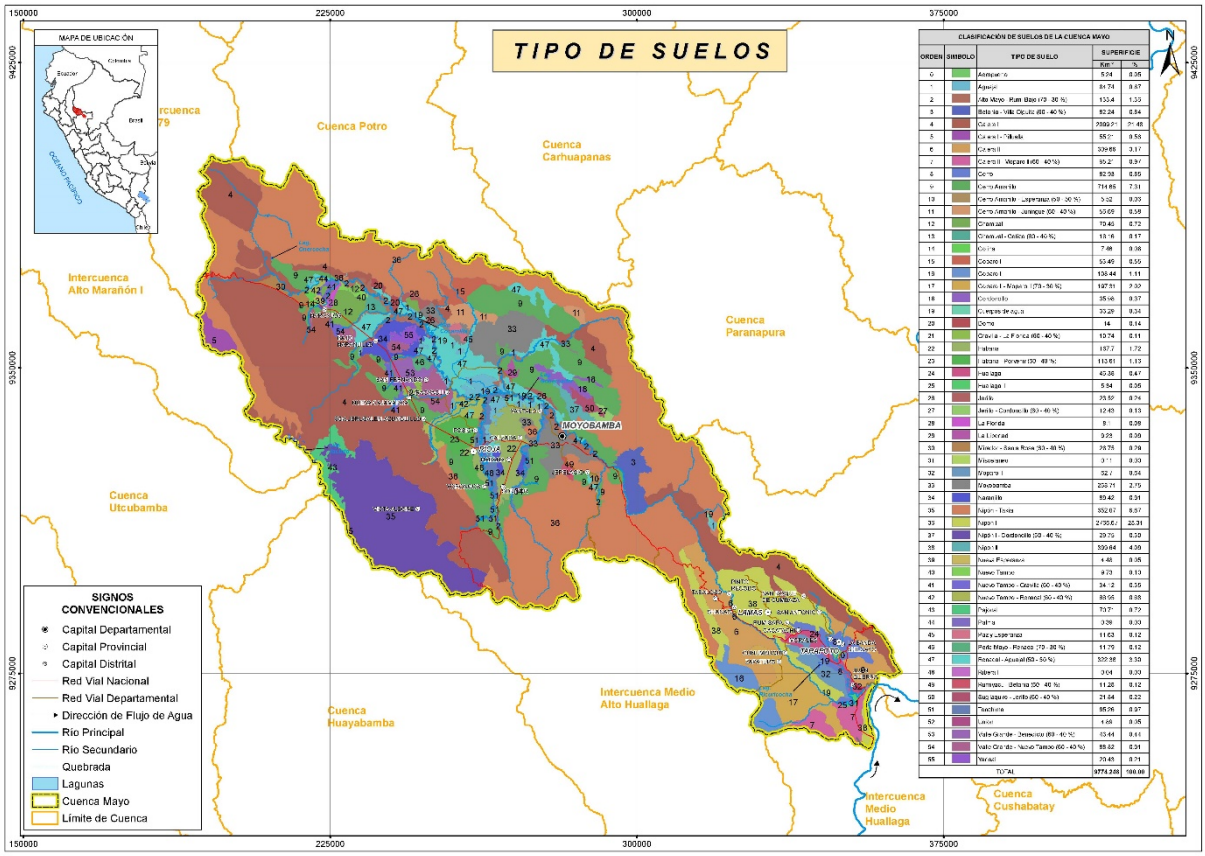


Figura 23. Tipo de suelo en la cuenca del río Mayo. Fuente: GRSM

4.2.9 Capacidad de Uso Mayor del Suelo CUM

La clasificación de tierras según su Capacidad de Uso Mayor es un sistema eminentemente técnico-interpretativo cuyo único objetivo es asignar a cada unidad de suelo su uso y manejo más apropiado. En la Tabla 15 se muestra la clasificación de tierras según su Capacidad de Uso Mayor en la cuenca del río Mayo:

Capacidad de Uso Mayor del Suelo			
Símbolo	**Descripción**	**Superficie**	
		km²	**%**
A2s	Tierras aptas para cultivo en limpio de Calidad Agrológica media con limitaciones por suelo	304.58	3.12
A2sc	Tierras aptas para cultivo en limpio de Calidad Agrológica media con limitaciones por suelo y clima	10.13	0.10
A2sic-A3sw	Tierras aptas para cultivo en limpio de Calidad Agrológica media con limitaciones por suelo e inundación - Asociados con tierras aptas para cultivo en limpio de calidad agrológica baja con limitaciones de suelo y drenaje	331.65	3.39

Capacidad de Uso Mayor del Suelo			
Símbolo	**Descripción**	**Superficie**	
		km²	**%**
C2esc-A2sc	Tierras aptas para cultivo permanente de Calidad Agrológica media con limitaciones por pendiente, suelo y clima - Asociados con tierras aptas para cultivo en limpio de calidad agrológica media con limitaciones de suelo y clima	21.73	0.22
C2esc-P2esc	Tierras aptas para cultivo permanente de Calidad Agrológica media con limitaciones por pendiente, suelo y clima- Asociados con tierras aptas para pastos de calidad agrológica media con limitaciones de pendiente suelo y clima	123.90	1.27
C2s - F3w	Tierras aptas para cultivo permanente de Calidad Agrológica media con limitaciones por suelo - Asociados con tierras aptas para Producción forestal de calidad agrológica baja con limitaciones por drenaje	209.28	2.14
C3es - P3es	Tierras aptas para cultivo permanente de Calidad Agrológica baja con limitaciones por pendiente y suelo - Asociados con tierras aptas para pastos de calidad agrológica baja con limitaciones de pendiente y suelo	62.84	0.64
C3s - P3s	Tierras aptas para cultivo permanente de calidad agrologica baja con limitaciones por suelo - asociados con tierras aptas para pastos de calidad agrológica baja con limitaciones por suelo	337.55	3.45
Cuerpos de agua	Cuerpos de agua	36.38	0.37
F2es - C3es	Tierras aptas para producción forestal de Calidad Agrológica media con limitaciones por pendiente y suelo - Asociados con tierras aptas para cultivo permanente de calidad agrológica baja con limitaciones de pendiente y suelo	1 669.55	17.08
F2es - Xes	Tierras aptas para producción forestal de Calidad Agrológica media con limitaciones por pendiente y suelo - Asociados con tierras para protección por limitaciones de pendiente y suelo	173.65	1.78
Xes	Tierras de protección por pendiente y suelos	4 214.19	43.12
Xes-F2es	Tierras para protección por pendiente y suelo - Asociados con producción forestal de Calidad agrológica media con limitaciones por pendiente y suelo	460.91	4.72
Xes - Ces	Tierras para protección con limitación por pendiente y suelo - Asociados con cultivo permanente de calidad agrologica baja con limitaciones por pendiente y suelos	1 511.91	15.47
Xiw	Tierras de protección por inundación y drenaje	75.73	0.77
Xiw - F2w	Tierras para protección por limitación de inundación y drenaje - Asociados con producción forestal de Calidad agrológica media con limitaciones por drenaje	87.64	0.90
Xsi	Tierras de protección por suelos e inundación	0.33	0.003
Xsw	Tierras de protección por suelos y drenaje	142.31	1.46
TOTAL		**9 774.35**	**100.00**

Tabla 15. Capacidad de Uso Mayor de Suelo en la cuenca del río Mayo. Fuente: CTC-GRSM

La capacidad de uso Mayor de suelos con mayor predominancia en la cuenca son las Tierras de Protección por pendientes y suelos – Xes (43.12%), se caracterizan por ser suelos superficiales, localizados en áreas de pendientes fuertes, con evidencias de fuerte erosión. Las limitaciones de uso están vinculadas a factores edáficos y topográficos-erosión.

En segundo lugar, en extensión se tiene la Tierras aptas para producción forestal de Calidad Agrológica media con limitaciones por pendiente y suelo - Asociados con tierras aptas para cultivo permanente de calidad agrológica baja con limitaciones de pendiente y suelo - F2es - C3es (17.08%).

Otro, con capacidad de uso mayor con predominancia importante en la cuenca corresponde a las Tierras para protección con limitación por pendiente y suelo - Asociados con cultivo permanente de calidad agrologica baja con limitaciones por pendiente y suelos - Xes – Ces (15.47).

En la Figura 24 se presenta la clasificación de las Tierras según su Capacidad de Uso Mayor en la cuenca de estudio, para mayores detalles ver el mapa HY5971-MY-08-DR-HE-009-CapUsoMay-D01 que se encuentra en el apartado de mapas.

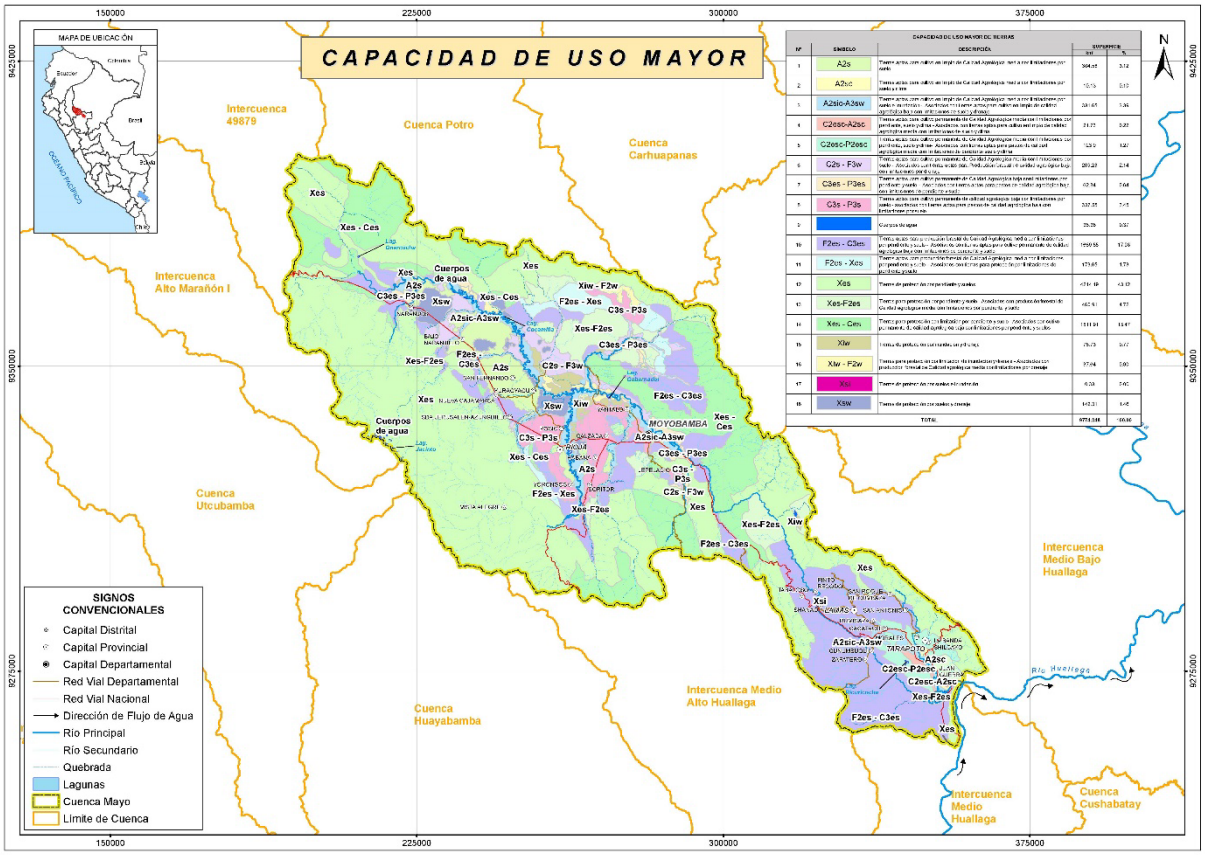


Figura 24. Capacidad del Uso Mayor del Suelo de la cuenca del río Mayo. Fuente: CTC - GRSM

4.2.10 Uso Actual del Suelo

El Uso Actual de las tierras es importante, porque permite identificar, delimitar y representar cartográficamente la distribución espacial y orientación de las principales actividades socioeconómicas desarrolladas por la población en la cuenca. En la Tabla 16 se presenta los usos actuales de suelos en la cuenca del río Mayo:

Usos Actual de Suelo		
Descripción	**Superficie**	
	km²	**%**
Tierras con Sistemas Agroforestales y Silvopasturas	1 482.20	15.16
Tierras con Agricultura Diversificada	1 520.75	15.56
Tierras con Predominancia Ganadera	455.30	4.66
Tierras con Producción Arrocera	356.73	3.65
Otros usos	5 959.27	60.97
Total	**9 774.35**	**100.00**

Tabla 16. Uso Actual del Suelo en la cuenca del río Mayo. Fuente: GRSM

El uso actual del suelo de mayor extensión en la cuenca del río Mayo corresponde a otros usos (60.97%), seguido por las Tierras con Agricultura Diversificada (15.56%) que son áreas deforestadas donde predominan los bosques secundarios en diferentes etapas de regresión, asociado con algún tipo actividad agropecuaria de subsistencia que no son lo suficientemente extensos como para individualizarlos. Lo que no significa que sean actividades poco importantes económicamente, sino por el contrario, son áreas que han alcanzado cierta trascendencia en la economía del poblador rural. La presencia de las Tierras con Sistemas Agroforestales y Silvopasturas cubren en un 15.16% del ámbito de la cuenca. En la Figura 25 se presenta la distribución espacial del uso actual en la cuenca de estudio, para mayores detalles ver el mapa HY5971-MY-08-DR-HE-010-UsoSue-D01 que se encuentra en el apartado de mapas.

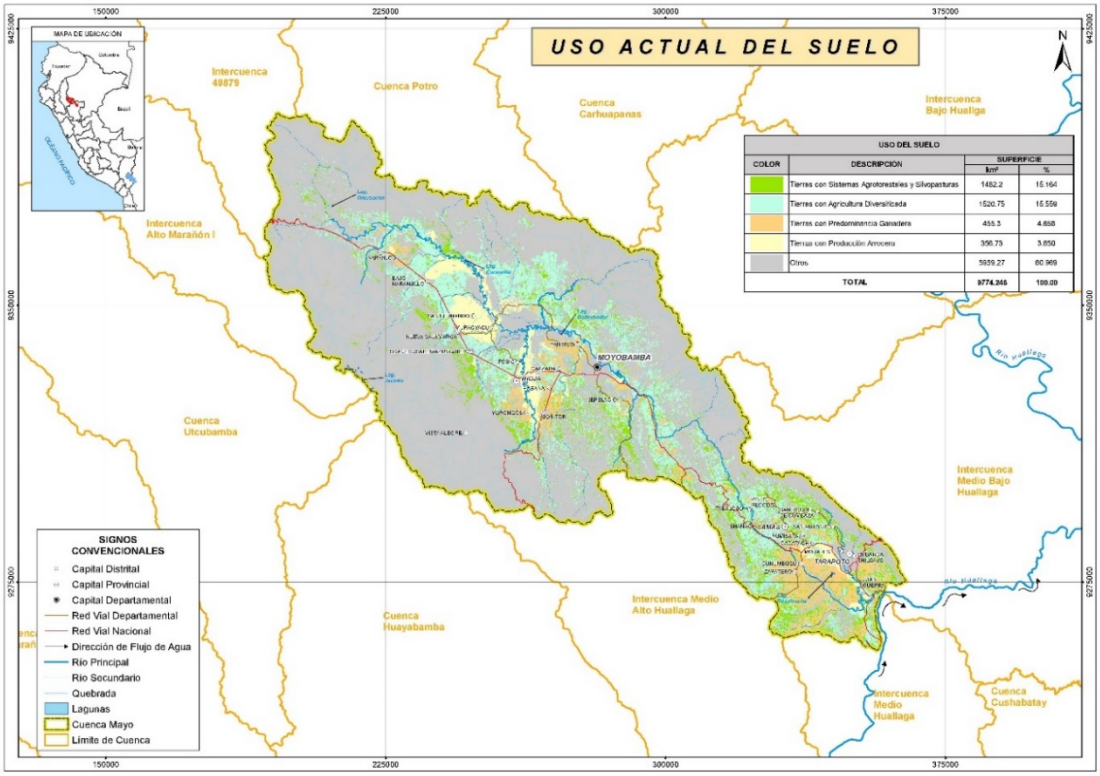


Figura 25. Distribución espacial del uso actual de suelo de la cuenca del río Mayo. Fuente: GRSM.

4.2.11 Geología

La definición de las principales formaciones litoestratigráficas, se ha realizado en base a la cartografía digital geológica 1:100.000 de INGEMMET.

La documentación de referencia para este diagnóstico ha sido:

- INGEMMET (1995). Geología del Cuadrángulos de: Bagua Grande (12g), **Jumbilla (12h)**, Lonya Grande (13g), Chachapoyas (13h), **Rioja (13i)**, Leimebamba (14h) y Bolívar (15h). Boletín N° 56.
- INGEMMET (1997). Geología del Cuadrángulos de: **Balsapuerto (12j)** y Yurimaguas (12k). Boletín N° 103.
- INGEMMET (1998). Geología del Cuadrángulos de: Cahuapanas (11í) y **Nueva Cajamarca (12i)**. Boletín N°115.
- INGEMMET (1998). Geología del Cuadrángulos de: **Moyobamba (13j)**, **Saposoa (14j)** y Juanjuí (15j). Boletín N° 122.
- INGEMMET (1997). Geología del Cuadrángulos de: **Tarapoto (13k)**, Papa Playa (13l), **Utcurarca (14k)** y Yanayacu (14l). Boletín N° 94.
- INGEMMET (1998). Geología del Cuadrángulos de: Uracusa (10g) y **Cachiyacu (11h)**. Boletín N° 117.

En la cuenca del río Mayo se identifican distintas unidades estratigráficas, cuyas eras van desde la era Cenozoico hasta el Paleozoico. En la Tabla 17 se muestra las unidades litoestratigráficas en la cuenca de estudio:

Unidades Estratigráficas - Geología			
Unidades Litoestratigráficas	**Símbolo**	**Km²**	**%**
Depósitos Aluviales	Qh - c	1 318.73	13.49
Formación Ipururo	Nmp - c	629.76	6.44
Formación Chambira	PN - c	956.15	9.78
Formaciones Yahuarango, Casa Blanca, Huchpayacu	P - c	960.78	9.83
Formación Chonta	Ks - mc	95.90	0.98
Formación Cushabatay	Ki - c	2 431.27	24.87
Formación Nueva Esperanza	Ki - m	1 031.84	10.56
Formación Sarayaquillo	Js - c	606.70	6.21
Grupo Pucara	TsJi - m	1 579.81	16.16
Grupo Mitu	Ps - c	129.94	1.33
Domos	Domo	33.38	0.34
TOTAL		**9774.35**	**100.00**

Tabla 17. Unidades Litoestratigráficas en la cuenca del río Mayo. Fuente: INGEMMET

Las unidades litoestratigráficas con mayor predominancia en la cuenca del río Mayo son:

- Formación Cushabatay (24.87%) que está constituida por una gruesa secuencia de areniscas cuarzosas de color blanco a gris amarillenta de grano grueso a medio en paquetes gruesos, con estratificación cruzada, en ocasiones suelen intercalarse con niveles de lutitas y limoarcillitas con restos de plantas y algunos horizontes carbonosos.
- Formación Pucara (16.16%) que en general está constituido en su base por calizas grises con módulos de chert y calizas micríticas gris amarillentas en capas de 2 a 3m; en la parte intermedia por calizas y limoarcillitas en tanto que en la parte superior está conformada por calizas negras con estratificación delgada y venillas de calcita.
- Depósitos Aluviales (13.49%) que en general están compuestos por conglomerados heterogéneos poco consolidados, con clastos de diferente naturaleza y matriz limoarcillosa. Se distribuyen ampliamente en toda el área y en muchos casos formando extensas llanuras, como es el caso del río Mayo donde rellenan parte de la depresión.
- Formación Nueva Esperanza (10.56%) que está constituida con un predominio de lutitas y limoarcillitas grises intercaladas con areniscas finas en estratos menores a 50cm, contienen materiales bituminosos y son algo carbonosas.

En la Figura 26 se presenta la distribución de las unidades litoestratigráficas en la cuenca de estudio, para mayores detalles ver el mapa HY5971-MY-08-DR-HE-011-Geolog-D01 que se encuentra en el apartado de mapas.

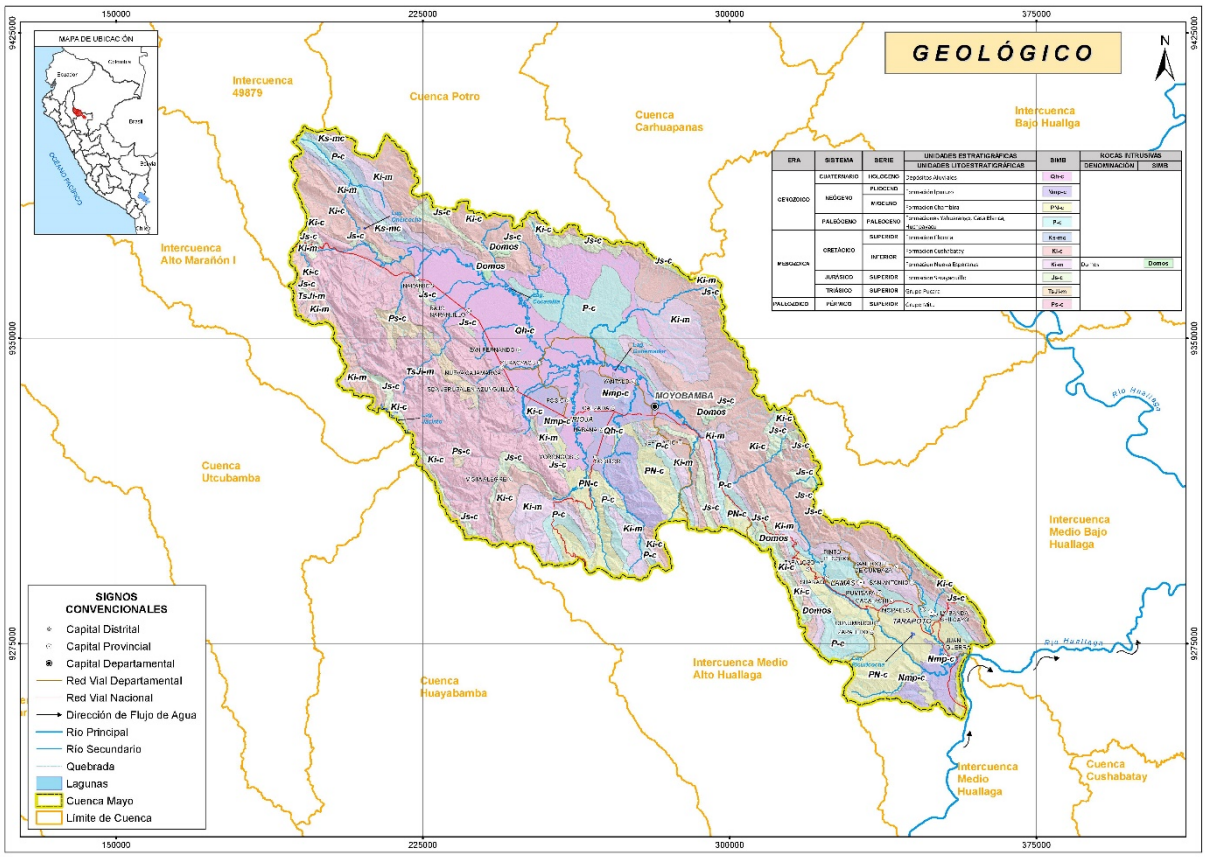


Figura 26. Unidades litoestratigráficas de la cuenca del río Mayo. Fuente: INGEMMET.

4.2.12 Climatología

4.2.12.1 Precipitación

El marco temporal de evaluación para el balance hídrico de la situación actual es de 1964 a 2018, motivo por el cual se ha tomado de base los valores de precipitación de las estaciones utilizadas en el estudio: "Evaluación de los Recurso Hídricos en la cuenca Huallaga", dicha información se encuentra consistenciada y completada para el periodo 1965-2013. Adicional a ello se ha complementado con nuevas estaciones pluviométricas de estaciones en la cuenca y estaciones de cuencas vecinas. Obtenido el total de estaciones se procedió a completar la información a fin actualizar la serie de datos de precipitación en el mismo marco temporal de evaluación del modelo hidrológico.

4.2.12.1.1 Red de estaciones pluviométricas

La red pluviométrica de estaciones utilizadas para evaluar la evolución temporal de la precipitación en el marco temporal de evaluación del modelo hidrológico se lista a continuación:

Nombre De Estación	Este (M)	Norte (M)	Altitud (Msnm)	Departamento	Provincia	Distrito
Shanusi	360717	9328742	160	Loreto	Alto Amazonas	Yurimaguas
Shucshuyacu	404061	9331161	149	Loreto	Alto Amazonas	Teniente Cesar Lopez Rojas
San Ramon	380056	9344017	120	Loreto	Alto Amazonas	Yurimaguas
Balsa Puerto	324668	9354942	356	Loreto	Alto Amazonas	Balsapuerto
Santa Cruz	403966	9393808	139	Loreto	Alto Amazonas	Santa Cruz
Aramango	119184	9399837	508	Amazonas	Bagua	Aramango
Chiriaco	135397	9428548	323	Amazonas	Bagua	Imaza
San Pablo	326164	9247033	270	San Martin	Bellavista	San Pablo
Jazan	170503	9342006	1354	Amazonas	Bongara	Jazan
Jumbilla	195449	9348912	2284	Amazonas	Bongara	Chisquilla
Pomacochas	176930	9358041	2181	Amazonas	Bongara	Florida
Leimebamba	190299	9275102	2800	Amazonas	Chachapoyas	La Jalca
Chachapoyas	182690	9312910	2442	Amazonas	Chachapoyas	Chachapoyas
Santa Maria De Nieva	173944	9465379	225	Amazonas	Condorcanqui	Nieva
Sisa	313870	9268281	381	San Martin	El Dorado	San Jose De Sisa
Alao	308702	9279108	420	San Martin	El Dorado	San Martin
Pacayzapa	295335	9305113	900	San Martin	El Dorado	San Martin
Saposoa	304768	9236913	320	San Martin	Huallaga	Saposoa
Cuñumbuque	334104	9281247	280	San Martin	Lamas	Cuñumbuqui
Lamas	332205	9289812	790	San Martin	Lamas	Lamas
Tabalosos	321663	9290486	480	San Martin	Lamas	Tabalosos
Pongo De Caynarachi	356177	9299737	230	San Martin	Lamas	Caynarachi
Pacayzapa	303286	9308152	924	San Martin	Lamas	Alonso De Alvarado
Bocatoma Gera	296904	9323551	1026	San Martin	Lamas	Pinto Recodo
Soritor	268190	9320282	890	San Martin	Moyobamba	Soritor
Jepelacio	289427	9323664	1000	San Martin	Moyobamba	Jepelacio
Moyobamba	282308	9336405	860	San Martin	Moyobamba	Moyobamba
Shimpiyacu	274781	9367687	865	San Martin	Moyobamba	Moyobamba
San Jose De Alto Mayo	247066	9371270	1316	San Martin	Moyobamba	Moyobamba
Pilluana	358484	9250538	195	San Martin	Picota	Pilluana

Nombre De Estación	Este (M)	Norte (M)	Altitud (Msnm)	Departamento	Provincia	Distrito
Rioja	260150	9331159	880	San Martin	Rioja	Rioja
Naranjillo	235650	9355458	890	San Martin	Rioja	Nueva Cajamarca
Rodríguez. De Mendoza	232573	9306671	2900	Amazonas	Rodríguez De Mendoza	Vista Alegre
Sauce	367334	9260143	580	San Martin	San Martin	Sauce
El Porvenir	354404	9272089	230	San Martin	San Martin	Juan Guerra
Chazuta	378573	9273775	160	San Martin	San Martin	Chazuta
Tarapoto	337821	9281289	282	San Martin	San Martin	Cacatachi
Pucallpa - Huimbayoc	406500	9286666	120	San Martin	San Martin	Huimbayoc
San Antonio	343295	9290489	430	San Martin	San Martin	San Antonio
Navarro	414439	9297873	130	San Martin	San Martin	Chipurana
Pelejo	412603	9312902	100	San Martin	San Martin	El Porvenir
Machugal	146841	9347829	632	Amazonas	Utcubamba	Jamalca

Tabla 18. Red de estaciones pluviométricas. Fuente: Modificado a partir de SENAMHI

En la Figura 27 se presenta la red en mención, para mayores de talles revisar el HY5971-MY-08-DR-HE-013-EstPluvio-D01 del apartado de mapas.

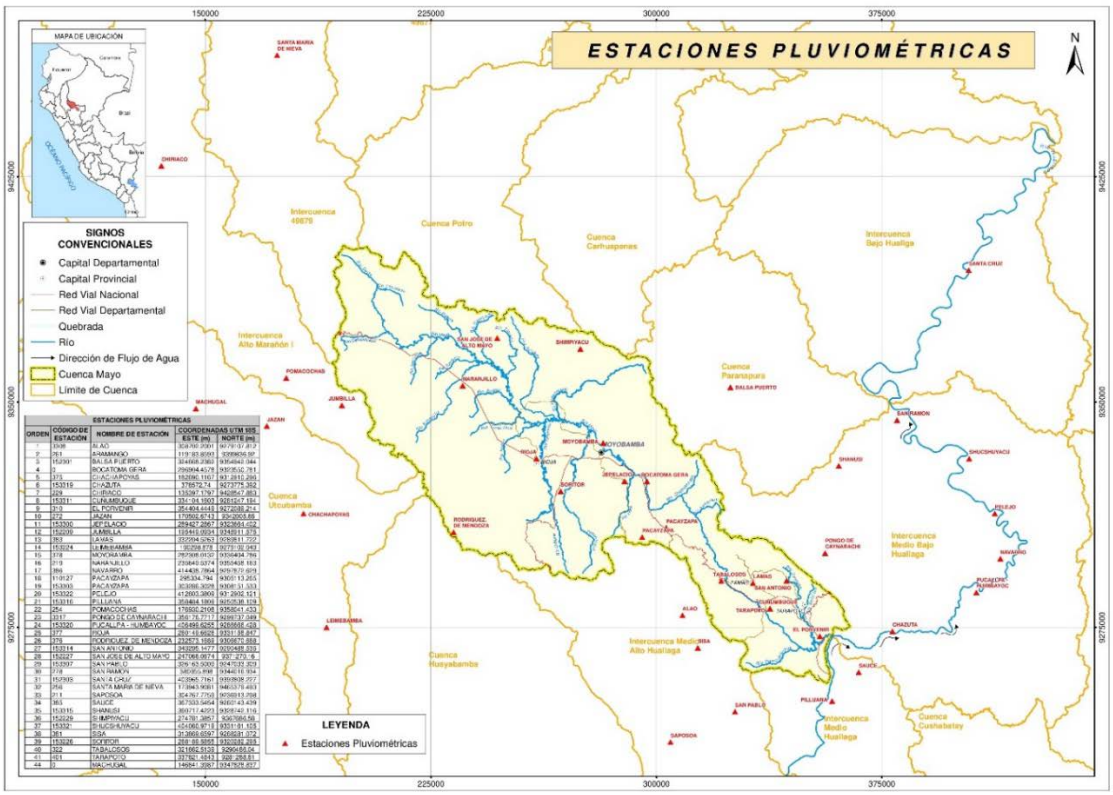


Figura 27. Red de estaciones pluviométricas. Fuente: Elaboración propia.

4.2.12.1.2 Consistencia de la información pluviométrica

4.2.12.1.2.1 Análisis Exploratorio de Datos

El Análisis Exploratorio de Datos (AED) surge de los trabajos realizados por Tukey (1977), desde entonces su uso se ha venido incrementando, debido a que se ha comprobado que el examen previo de los datos es un paso necesario. Este análisis toma su tiempo y habitualmente se descuida por parte de los analistas de datos. Muchas veces las tareas implícitas en dicho examen pueden parecer insignificantes y sin consecuencias a primera vista, pero son una parte esencial de cualquier análisis estadístico. El uso directo de la data sin evaluar su estructura, consistencia, presencia de valores atípicos y relaciones entre variables, entre otros, constituye un enfoque de caja negra que incrementa el grado de incertidumbre sobre la validez de los resultados obtenidos.

La finalidad del AED, es examinar los datos previamente a la aplicación de cualquier técnica estadística. De esta forma el analista consigue un entendimiento básico de sus datos y de las relaciones existentes entre las variables analizadas, además el AED proporciona métodos sencillos para organizar y preparar los datos, detectar fallos en la recolección de datos, identificación de casos atípicos y comprobación de los supuestos subyacentes en la mayor parte de las técnicas multivariadas.

Diagrama de Cajas (Box Plot)

Utilizado para obtener información relativa a la concentración, localización y variación de los datos. Las series de precipitaciones anuales han sido sometidas a este proceso para tener una primera aproximación de la calidad de los datos, los patrones de su comportamiento y la posible presencia de datos atípicos (outliers); así como identificar valores que son numéricamente distantes del resto de los datos.

Para realizar el diagrama de cajas, es necesaria la determinación de los cuartiles Q1, Q2, Q3, que son el 25, 50 y 75% de la muestra de datos, el rango intercuartil (RIQ) y los limites superior (Ls) e inferior (Li), denominados también bigotes y se obtienen a partir de la (Ec.1 – Ver apartado de Valores atípicos), los cuales son los límites internos del diagrama de cajas. El RIQ, se obtiene a partir de una resta que sería el Q3 menos el Q1.

En la Figura 28 se muestran el diagrama de cajas de las precipitaciones totales anuales del periodo 1964 - 2018, donde se visualiza de una forma clara la existencia de valores atípicos leves y extremos, representados por un asterisco o doble asterisco respectivamente, los cuales están fuera de los intervalos Ls y Li, estos valores de precipitación serán analizados posteriormente en el análisis de saltos y así verificar si su existencia se debe a un fenómeno natural o es la presencia de un valor erróneo.

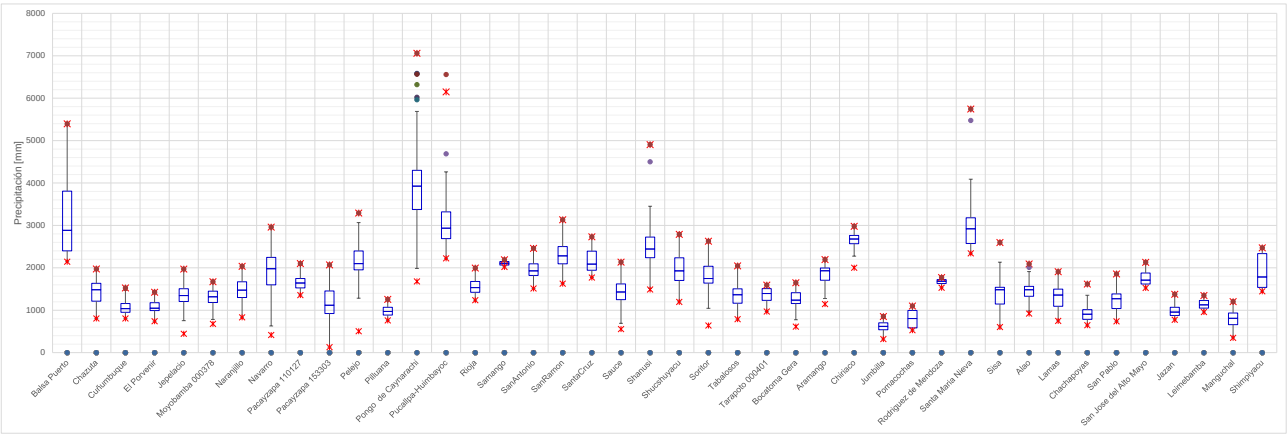


Figura 28. Box plot de la serie histórica anual de las estaciones de la cuenca Mayo y cuencas vecinas; periodo de análisis: 1964 - 2018. Fuente: Elaboración Propia.

Valores atípicos

En las estadísticas, tales como muestras estratificadas, un valor atípico es una observación que es numéricamente distante del resto de los datos. Las estadísticas derivadas de los conjuntos de datos que incluyen valores atípicos serán frecuentemente engañosas.

Tomando como referencia la diferencia entre el primer cuartil (Q1) y el tercer cuartil Q3, o valor intercuartil, en un diagrama de caja se considera un valor atípico el que se encuentra 1,5 veces esa distancia de uno de esos cuartiles (atípico leve) o a 3 veces esa distancia (atípico extremo).

- Valor atípico leve:

  Aquellos valores que se encuentran más allá de los límites internos:

  $$< Q_1 - 1.5 * RIQ \; o \; > Q_3 + 1.5 * RIQ$$

- Valor atípico extremo:

  Son observaciones que se encuentran más allá de los límites externos:

  $$< Q_1 - 3 * RIQ \; o \; > Q_3 + 3 * RIQ$$

4.2.12.1.2.2 Identificación de zonas homogéneas

El agrupamiento de estaciones se realizó primeramente en base a técnicas multivariadas como es el Análisis de Conglomerados (AC) o Clúster. El AC consiste en el agrupamiento de objetos (en este caso estaciones meteorológicas) con base a medidas de similaridad que están en función de variables preconcebidas como aquellas que mejor caracterizan a la población en estudio. Seguidamente para darle una mejor representación se utilizó el software hidrológico Hydraccess en el cual viene incorporado el Método del Vector Regional (MVR), desarrollado por el Instituto de Investigación para el Desarrollo (IRD) en los años 70 con el objetivo de homogenizar los datos pluviométricos.

4.2.12.1.2.3 Agrupamiento por análisis de conglomerado (AC)

El Análisis de Clúster es un método que permite descubrir asociaciones y estructuras en los datos que no son evidentes a priori pero que pueden ser útiles una vez que se han encontrado.

Para realizar el análisis de conglomerados se utilizó el software PAleontological STatistics (PAST) V3.22 (software libre para el análisis de datos científicos, con funciones para la manipulación de datos, gráficos, estadísticas univariadas y multivariadas, análisis ecológicos, series temporales y análisis espacial, morfometría y estratigrafía). PAST tiene la opción de realizar en forma rápida utilizando el agrupamiento jerárquico a través del método de Ward con la medición de la distancia de correlación.

Dendrograma

Representación gráfica en forma de árbol que resume el proceso de agrupación en un análisis de clusters. Los objetos similares se conectan mediante enlaces cuya posición en el diagrama está determinada por el nivel de similitud/disimilitud entre los objetos. Del dendrograma obtenido se ha seleccionado 03 Grupos de estaciones, cada uno de ellos representa una región homogénea, esta agrupación será el punto de partida del análisis de consistencia que se evaluará en el siguiente ítem.

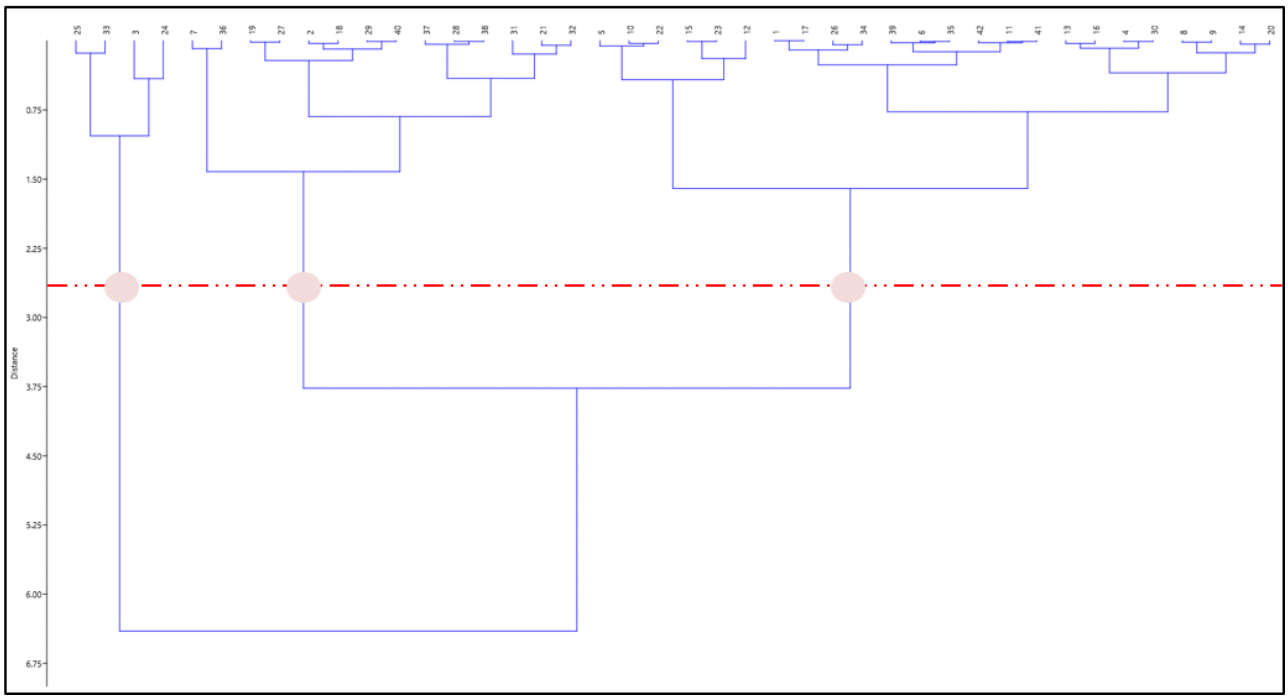


Figura 29. Dendrograma de las estaciones pluviométricas de la cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia.

Del análisis Clúster realizado a las 42 estaciones se obtuvieron 03 Grupos de estaciones las cuales se muestran en la Tabla 19.

Estación	Grupo	Estación	Grupo	Estación	Grupo
Alao	1	Chiriaco	2	Balsa Puerto	3
Bocatoma Gera	1	Sisa	2	Pongo De Caynarachi	3
Chazuta	1	Aramango	2	Pucallpa-Huimbayoc	3
Cuñumbuque	1	Navarro	2	Santa María Nieva	3
El Porvenir	1	Pacayzapa	2		
Jepelacio	1	Pelejo	2		
Lamas	1	Rodríguez De Mendoza	2		
Leimebamba	1	Sanantonio	2		
Moyobamba	1	San Jose Del Alto Mayo	2		
Naranjillo	1	Sanramon	2		
Pacayzapa	1	Santacruz	2		
Rioja	1	Shimpiyacu	2		
San Pablo	1	Shucshuyacu	2		
Saposoa	1	Soritor	2		
Sauce	1	Chachapoyas	2		
Shanusi	1	Jazan	2		
Tabalosos	1	Jumbilla	2		
Tarapoto	1	Machugal	2		
		Pilluana	2		
		Pomacochas	2		

Tabla 19. Agrupación de estaciones pluviométricas. Fuente: Elaboración propia.

4.2.12.1.3 Análisis de Consistencia

Las series hidrológicas están generalmente sujetas a cambios debido a la no homogeneidad y la inconsistencia. La falta de homogeneidad en las series temporales hidrológicas es común; están inducidas por factores humanos o por perturbadores naturales significativos, evolutivos o repentinos (como desastres naturales). Los errores sistemáticos significativos producen series inconsistentes, que han podido ocurrir, sea por causas naturales u ocasionados por el operador. La identificación o detección, descripción y eliminación de no homogeneidad e inconsistencia son aspectos importantes del análisis de series de tiempo. Son más confiables si los cambios están respaldados por pruebas estadísticas y por evidencia y justificación física o histórica.

El análisis de consistencia incluye la corrección, en caso de ser necesario, de los meses inconsistentes (que deben coincidir con los quiebres en el análisis del Doble índice del vector regional) en media y/o en desviación típica, con el objetivo de obtener la mejor correlación mensual posible entre las estaciones del grupo. Para ello, se aplica métodos estadísticos que permitan identificar, evaluar y eliminar los posibles errores sistemáticos, en base a los posibles "quiebres", se eligen los periodos "confiables" y dudosos" de cada estación, efectuándose las pruebas estadísticas de "t" de Student y "F" de Fisher, respectivamente. De evidenciarse estadísticamente la "no homogeneidad" en la media y/o la desviación estándar se efectúan las correspondientes correcciones.

Como resultado del análisis de consistencia realizado se obtuvo 05 grupos de estaciones homogéneas que permiten conocer el comportamiento de la precipitación en la cuenca Mayo. A continuación, se describe el procedimiento seguido en cada grupo de evaluación:

Grupo 1

Se analizó las 18 estaciones consideradas dentro de este grupo y se corrigieron o eliminaron los periodos de registros inconsistentes, además se analizó la variabilidad regional a dichas estaciones donde se observó adecuados índices anuales con relación al vector regional eliminando del grupo a las estaciones Shanusi, Leimebamba y Pacayzapa por presentar diferente comportamiento, finalmente; a este grupo se le adiciono las estaciones Shimpiyacu y Pilluana por presentar similar comportamiento con el vector regional.

En la Figura 30 se muestra la suma de los índices anuales del vector y las estaciones analizadas del Grupo 1y en la Figura 31 se muestra los índices anuales del vector y las estaciones analizadas del Grupo 1.

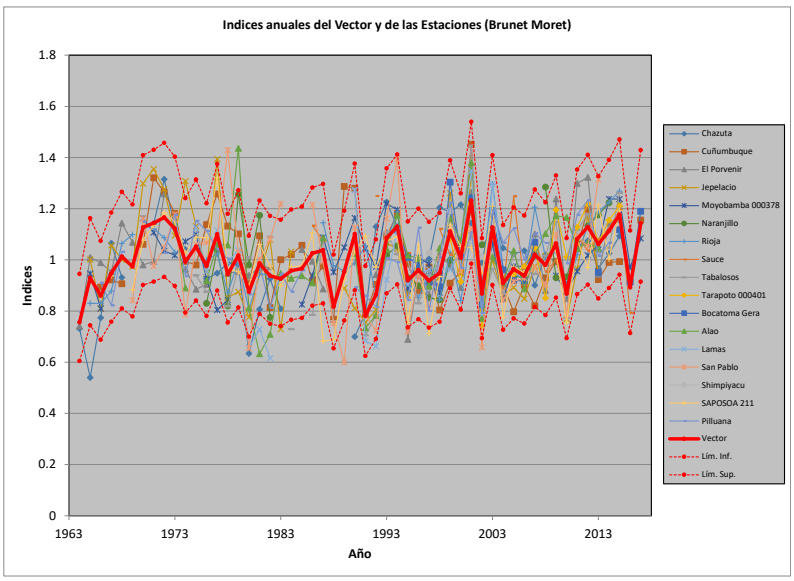


Figura 30. Suma de los Índices anuales del Vector regional y de las estaciones del Grupo 1 – Período de análisis 1964 – 2018. Fuente: Elaboración propia.

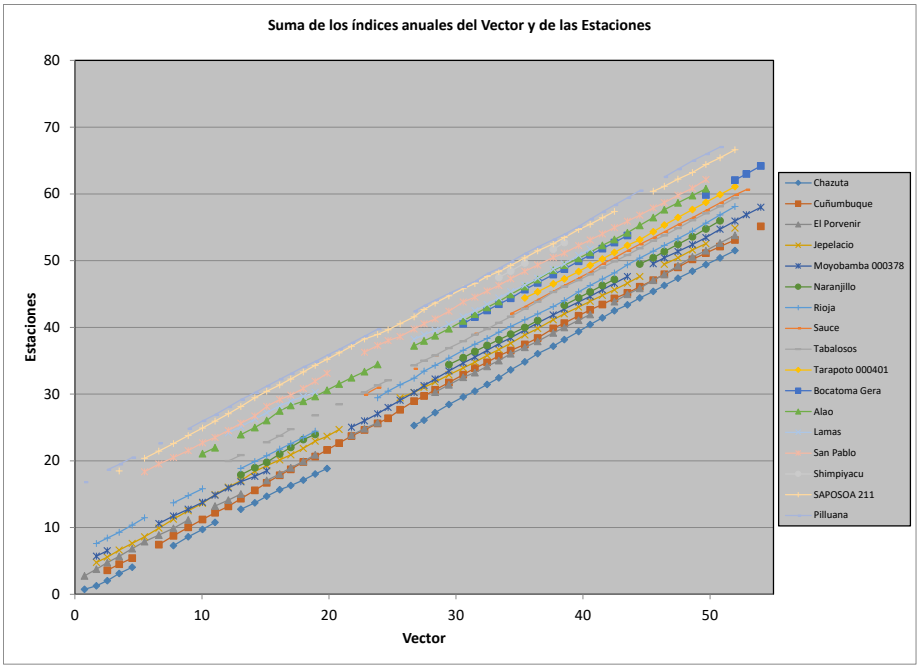


Figura 31. Índices anuales del Vector regional y de las estaciones del Grupo 1 - Período de análisis 1964 – 2018. Fuente: Elaboración propia.

El análisis de doble masa del vector o suma de índice del vector regional no muestra la existencia de quiebres en todas las estaciones, lo cual es indicativo de que el análisis de consistencia de precipitación en el Grupo 1 se realizó correctamente. Finalmente; los análisis de Desviación estándar de los desvíos y la correlación entre la estación y el Vector muestran que las estaciones pertenecen a un mismo grupo, tal como se muestra en la Tabla 20:

Id Estación	No Años	D.E. Desvíos	Correl. /Vector
Chazuta	43	0.14	0.554
Cuñumbuque	50	0.12	0.683
El Porvenir	43	0.10	0.703
Jepelacio	45	0.12	0.754
Moyobamba	43	0.10	0.633
Naranjillo	27	0.12	0.485
Rioja	44	0.09	0.682
Sauce	24	0.12	0.500
Tabalosos	36	0.11	0.788
Tarapoto	17	0.08	0.839
Bocatoma Gera	18	0.07	0.869
Alao	38	0.13	0.620
Lamas	23	0.13	0.819
San Pablo	43	0.15	0.632
Shimpiyacu	5	0.12	0.585

Saposoa	46	0.11	0.620
Pilluana	45	0.09	0.678

Tabla 20. Índices anuales del vector Regional – Grupo 1. Fuente: Elaboración propia.

Grupo 2

Se analizó las 20 estaciones ubicadas dentro de este grupo y se corrigieron o eliminaron los periodos de registros inconsistentes, además; se analizó la variabilidad regional a dichas estaciones donde se buscó adecuados índices anuales con referencia al vector regional. Como resultado de este análisis se dividió o fracciono este grupo en tres (Grupo 2, Grupo 4 y Grupo 5) donde cada uno de ellos presenta zonas de diferente comportamiento.

Luego del análisis realizado al Grupo 2 este quedó con 6 estaciones y se le agregó la estación Shanusi perteneciente a otro grupo quedando finalmente con 7 estaciones de similar comportamiento pluviométrico.

En la Figura 32 se muestra la suma de los índices anuales del vector y las estaciones analizadas del Grupo 2 y en la Figura 33 se muestra los índices anuales del vector y las estaciones analizadas del Grupo 2.

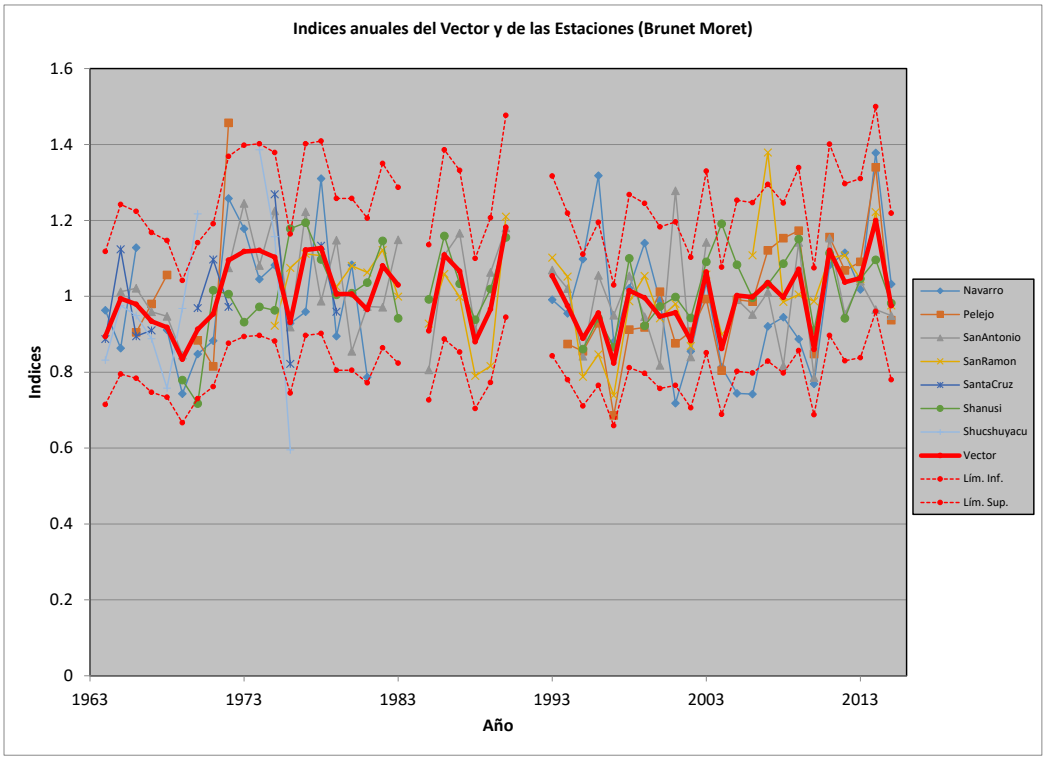


Figura 32. Suma de los Índices anuales del Vector regional y de las estaciones del Grupo 2 – Período de análisis 1964 – 2018. Fuente: Elaboración propia.

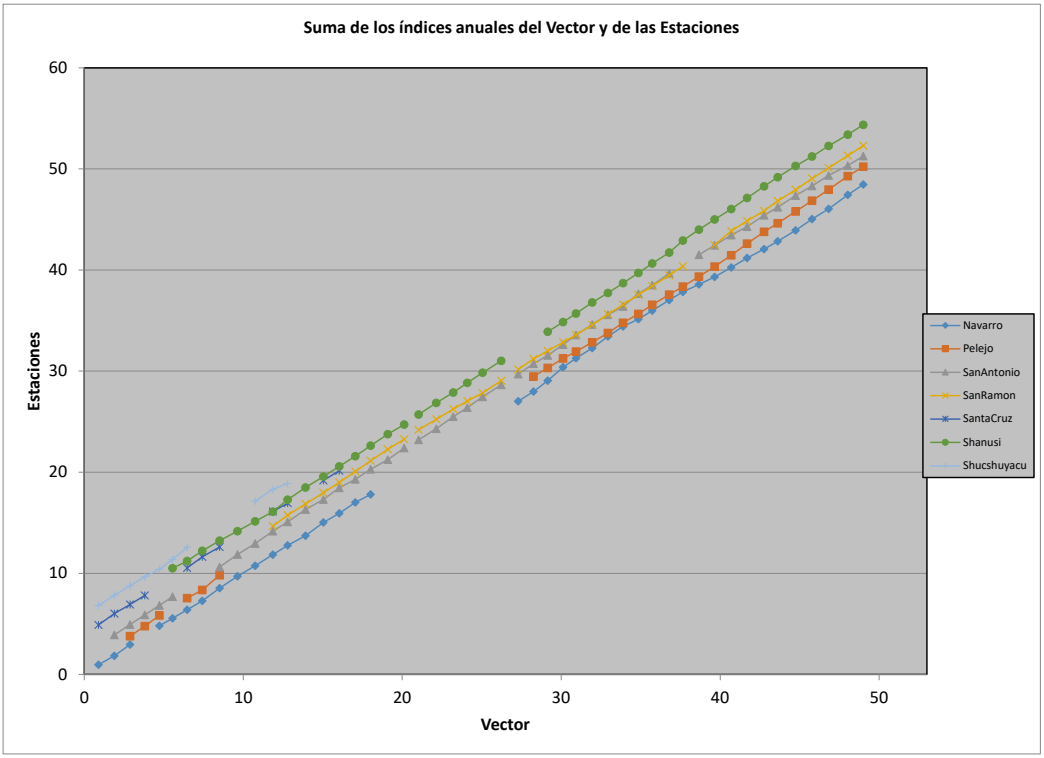


Figura 33. Índices anuales del Vector regional y de las estaciones del Grupo 2 - Período de análisis 1964 – 2018. Fuente: Elaboración propia.

El análisis de doble masa del vector o suma de índice del vector regional no muestra la existencia de quiebres en todas las estaciones, lo cual es indicativo de que el análisis de consistencia de precipitación en el Grupo 2 se realizó correctamente. Finalmente, los análisis de Desviación Estándar de los Desvíos y la correlación entre la estación y el Vector muestran que las estaciones pertenecen a un mismo grupo, tal como se muestra en la Tabla 21:

Id Estación	No Años	D.E. Desvíos	Correl. /Vector
Navarro	40	0.133	0.587
Pelejo	28	0.106	0.816
San Antonio	45	0.099	0.630
San Ramon	37	0.092	0.697
Santa Cruz	11	0.098	0.655
Shanusi	42	0.098	0.524
Shucshuyacu	10	0.181	0.602

Tabla 21. Índices anuales del vector Regional – Grupo 2. Fuente: Elaboración propia.

Grupo 3

Se analizó las 04 estaciones consideradas dentro de este grupo y se corrigieron o eliminaron los periodos de registros inconsistentes, además se analizó los indicies de correlación regional a dichas estaciones donde se encontró adecuados índices anuales, adicionalmente; a este grupo se agregaron las estaciones Chiriaco y

Aramango por presentar similar comportamiento de la precipitación en esta región. Finalmente; el Grupo 3 se quedó con 6 estaciones

En la Figura 34 se muestra la suma de los índices anuales del vector y las estaciones analizadas del Grupo 3 y en la Figura 35 se muestra los índices anuales del vector y las estaciones analizadas del Grupo 3.

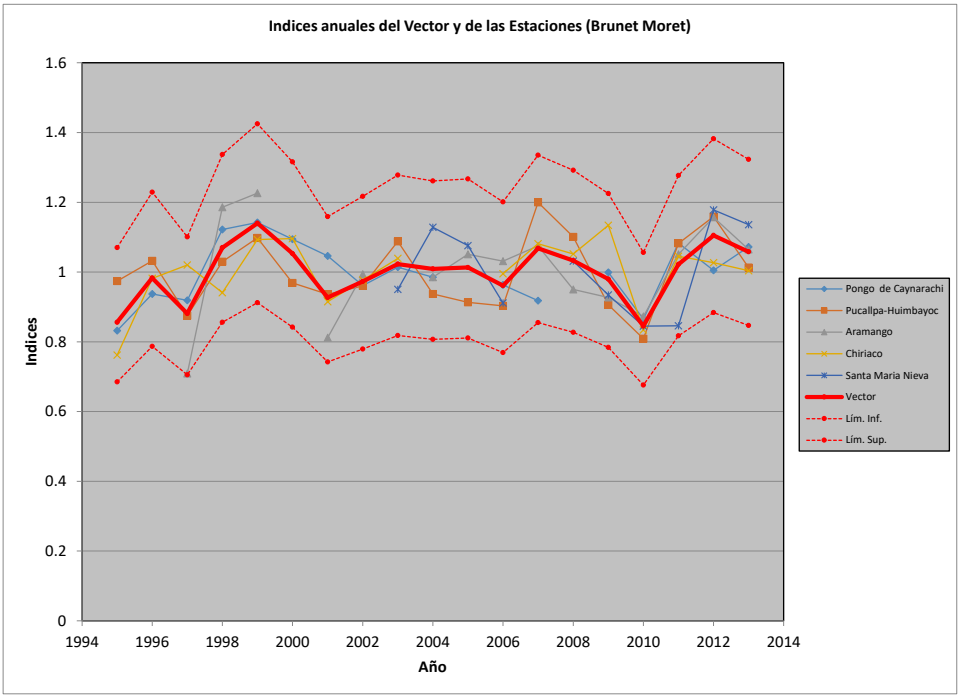


Figura 34. Suma de los Índices anuales del Vector regional y de las estaciones del Grupo 3 – Período de análisis 1964 – 2018. Fuente: Elaboración propia.

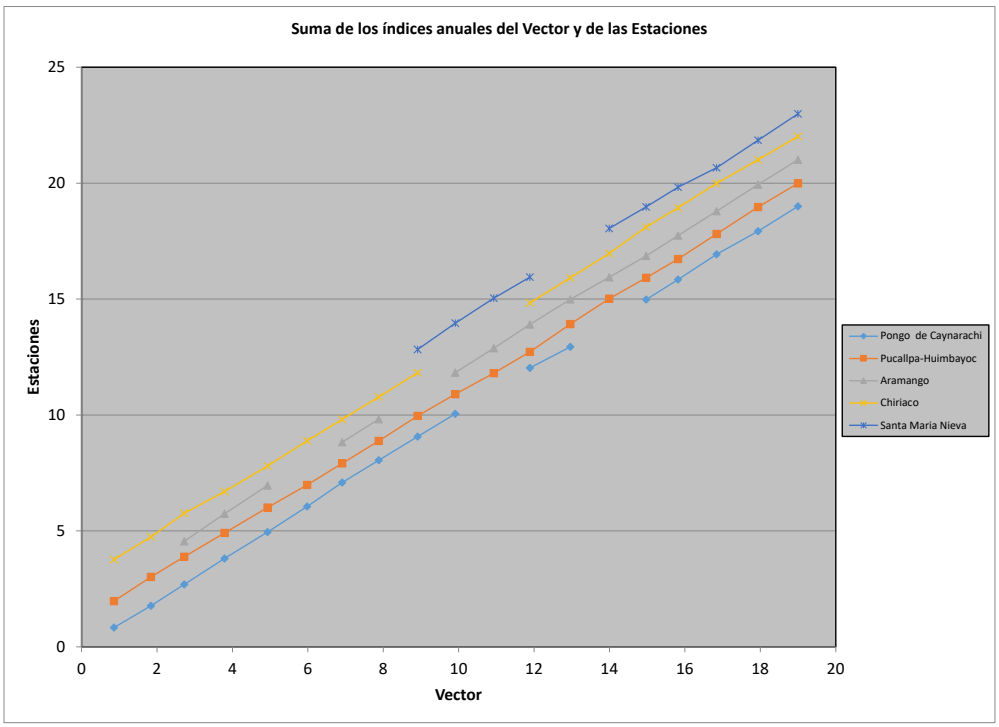


Figura 35. Índices anuales del Vector regional y de las estaciones del Grupo 3 - Período de análisis 1964 – 2018. Fuente: Elaboración propia.

El análisis de doble masa del vector o suma de índice del vector regional no muestra la existencia de quiebres en todas las estaciones, lo cual es indicativo de que el análisis de consistencia de precipitación en el Grupo 3 se realizó correctamente. Finalmente, los análisis de Desviación Estándar de los Desvíos y la correlación entre la estación y el Vector muestran que las estaciones pertenecen a un mismo grupo, tal como se muestra en la Tabla 22.

Id Estación	No Años	D.E. Desvíos	Correl. /Vector
Pongo de Caynarachi	17	0.06	0.746
Pucallpa-Huimbayoc	19	0.068	0.739
Aramango	15	0.075	0.879
Chiriaco	17	0.071	0.681
Santa María Nieva	10	0.084	0.711

Tabla 22. Índices anuales del vector Regional – Grupo 3. Fuente: Elaboración propia.

Grupo 4

El Grupo 4 se formó de 5 estaciones que inicialmente pertenecían al Grupo 2 dentro de este se corrigieron o eliminaron los periodos de registros inconsistentes, además se analizó la variabilidad regional a dichas estaciones donde se encontró adecuados índices anuales con referencia al vector regional, por otro lado; a este grupo se agregó la estación Leimebamba por presentar similar comportamiento de la precipitación en esta región. Finalmente; el Grupo 3 se quedó con 6 estaciones

En la Figura 36 se muestra la suma de los índices anuales del vector y las estaciones analizadas del Grupo 4 y en la Figura 37 se muestra los índices anuales del vector y las estaciones analizadas del Grupo 4.

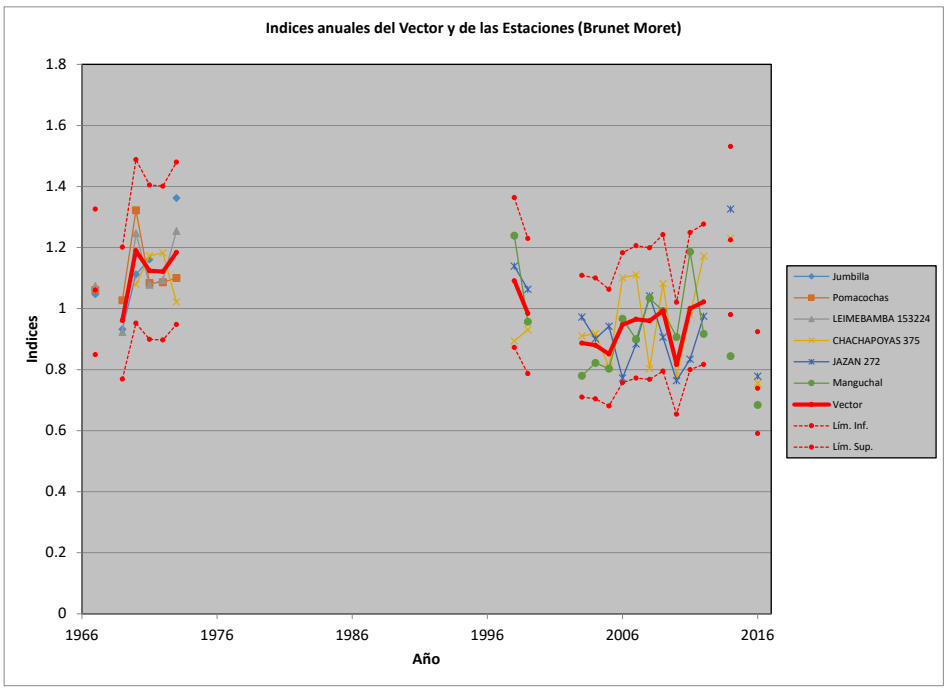


Figura 36. Suma de los Índices anuales del Vector regional y de las estaciones del Grupo 4 - Período de análisis 1964 – 2018. Fuente: Elaboración propia.

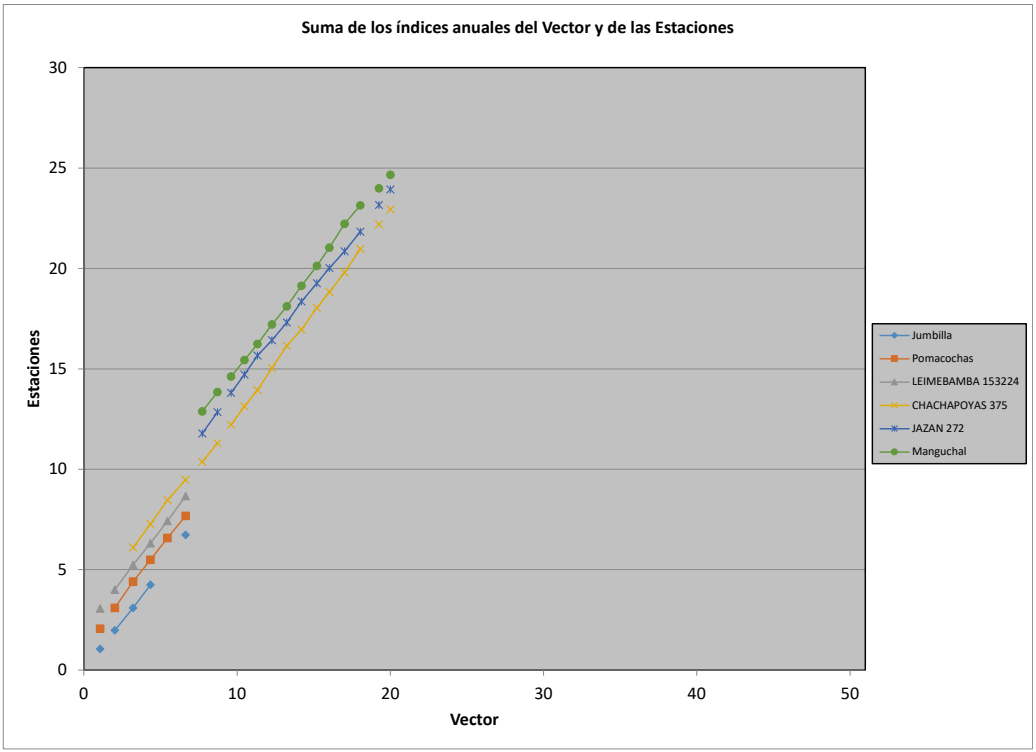


Figura 37. Índices anuales del Vector regional y de las estaciones del Grupo 4. Período de análisis 1964 – 2018. Fuente: Elaboración propia.

El análisis de doble masa del vector o suma de índice del vector regional no muestra la existencia de quiebres en todas las estaciones, lo cual es indicativo de que el análisis de consistencia de precipitación en el Grupo 4 se realizó correctamente. Finalmente, los análisis de Desviación estándar de los Desvíos y la correlación entre la estación y el Vector muestran que las estaciones pertenecen a un mismo grupo, tal como se muestra en la Tabla 23.

Id Estación	No Años	D.E. Desvíos	Correl. /Vector
Jumbilla	5	0.09	0.816
Pomacochas	6	0.073	0.671
Leimebamba	6	0.046	0.952
Chachapoyas	18	0.103	0.735
Jazan	14	0.093	0.789
Manguchal	14	0.134	0.51

Tabla 23. Índices anuales del vector Regional – Grupo 4. Fuente: Elaboración propia.

Grupo 5

El Grupo 5 se formó de 5 estaciones que inicialmente pertenecían al Grupo 2 y 1 estación del Grupo 1. Dentro de este grupo y se corrigieron o eliminaron los periodos de registros inconsistentes, además se analizó la variabilidad regional a dichas estaciones donde se encontró adecuados índices anuales con referencia al vector regional.

En la Figura 38 se muestra la suma de los índices anuales del vector y las estaciones analizadas del Grupo 5 y en la Figura 39 se muestra los índices anuales del vector y las estaciones analizadas del Grupo 5, las estaciones Sisa y Rodríguez de Mendoza no se muestran en dichas figuras debido a que la información es sus periodos de registro es escasa y son eliminados por el método de Vector Regional.

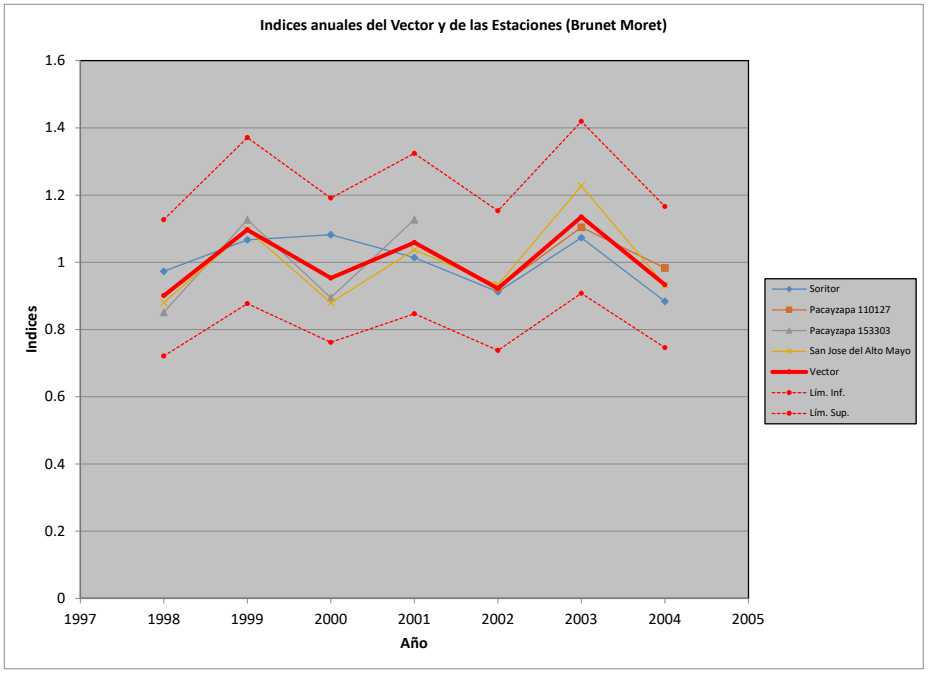


Figura 38. Suma de los Índices anuales del Vector regional y de las estaciones del Grupo 5 - Período de análisis 1964 – 2018. Fuente: Elaboración propia.

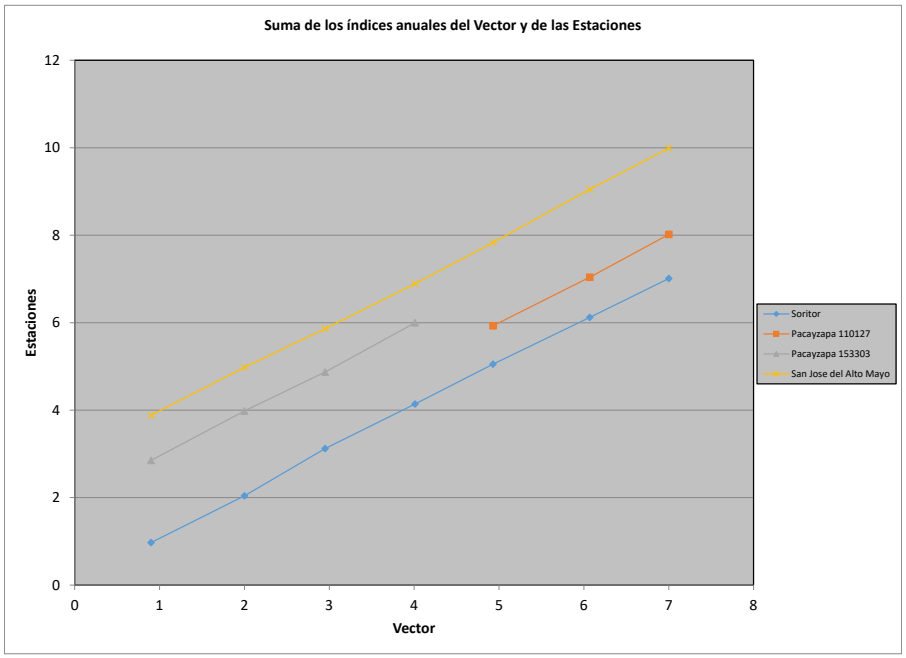


Figura 39. Índices anuales del Vector regional y de las estaciones del Grupo 5. Período de análisis 1964 – 2018. Fuente: Elaboración propia.

El análisis de doble masa del vector o suma de índice del vector regional no muestra la existencia de quiebres en todas las estaciones, lo cual es indicativo de que el análisis de consistencia de precipitación en el Grupo 5 se realizó correctamente. Finalmente, los análisis de Desviación Estándar de los Desvíos y la correlación entre la estación y el Vector muestran que las estaciones pertenecen a un mismo grupo, tal como se muestra en la Tabla 24.

Id Estación	No Años	D.E. Desvíos	Correl. /Vector
Soritor	7	0.067	0.671
Pacayzapa 110127	3	0.034	0.959
Pacayzapa 153303	4	0.053	0.98
San Jose del Alto Mayo	7	0.046	0.948

Tabla 24. Índices anuales del vector Regional – Grupo 5. Fuente: Elaboración propia.

4.2.12.1.4 Completación de datos

La completación de datos se ha realizado mediante el uso del programa HEC4, desarrollado por el Cuerpo de Ingenieros de la Armada de los Estados Unidos. El programa en su aplicación se encuentra en una versión de D.O.S. y aún no se tiene en una versión más amigable, este programa realiza una correlación cruzada entre todas las estaciones de cada mes en común del grupo o región homogénea y utiliza para la completación de datos faltantes la que tiene mejor correlación. Una de sus limitaciones del programa es que solo puede realizar el análisis para un grupo conformado de 10 estaciones.

Luego de la completación de datos se volvió a realizar el análisis de consistencia mediante el vector regional, a continuación, se presentan las figuras donde se muestra la "Suma de los Índices anuales del Vector regional y de las estaciones" y los "Índices anuales del Vector regional y de las estaciones" por cada grupo:

En la Tabla 25 se presenta el resumen multianual 1964 – 2018 de la precipitación histórica mensual completada, consistenciada y extendida de estas 42 estaciones.

Estación	Lat.	Long.	Altitud (Msnm)	Ene	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Total	Grupo
Alao	-6.519	-76.73	420	78.7	112	173	179	127	94.8	74.4	77.8	131	159	134	107	1448	G1
Bocatoma Gera	-6.117	-76.84	1026	111	138	167	133	93.8	63.8	55	57.5	101	126	124	127	1298	
Chazuta	-6.569	-76.1	160	135	160	198	160	103	80.9	69	70.7	94.6	141	154	134	1500	
Cuñumbuque	-6.5	-76.5	280	78	95.8	137	125	82.4	71.4	53.7	67.7	86.2	85.2	92.4	76.4	1051	
El Porvenir	-6.584	-76.32	230	85.9	108	130	128	81.9	70.6	56.5	62	82.7	102	97	79.2	1083	
Jepelacio	-6.115	-76.9	1000	136	141	198	133	90.9	71.6	57.4	68.3	112	144	130	130	1412	
Lamas	-6.423	-76.52	790	103	119	157	122	110	97.9	85.5	70.9	110	144	108	110	1336	
Moyobamba	-6	-76.97	860	132	151	175	132	91.7	63.4	55.3	68.3	98.7	132	132	136	1367	
Naranjillo	-5.826	-77.39	890	152	170	191	166	119	86.8	67.4	77.6	105	166	173	143	1616	
Rioja	-6.047	-77.17	880	129	167	201	159	120	69.8	70.7	73.5	103	168	158	141	1560	
San Pablo	-6.809	-76.57	270	83.7	107	150	129	76.5	75.3	69.3	75.7	98.7	124	127	107	1224	
Saposoa	-6.9	-76.77	320	112	150	197	163	115	89.6	64.9	73.3	97.2	151	156	134	1503	
Sauce	-6.692	-76.2	580	81.8	121	167	172	127	99.6	84.2	88.1	123	126	109	89.8	1388	
Shimpiyacu	-5.717	-77.03	865	178	238	158	153	113	54.7	69.3	62.1	78.7	153	144	135	1537	
Tabalosos	-6.416	-76.61	480	91.8	121	171	159	117	91.7	83	80.5	115	127	140	96.7	1393	
Tarapoto	-6.5	-76.47	282	119	144	164	165	107	89.8	62.3	60.5	81.4	106	133	118	1350	

Estación	Lat.	Long.	Altitud (Msnm)	Ene	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Total	Grupo
Pilluana	-6.779	-76.28	195	69.1	80.4	119	113	75.9	63.3	48.1	57.9	72.8	89.9	96.7	63.3	950	
Navarro	-6.352	-75.77	130	184	222	254	221	164	108	90.6	94.1	151	193	216	202	2101	G2
Pelejo	-6.216	-75.79	100	200	216	270	225	168	109	110	108	148	199	234	217	2204	
San Antonio	-6.417	-76.42	430	161	187	234	199	160	118	109	109	149	179	154	153	1912	
San Ramon	-5.934	-76.08	120	205	230	303	236	184	120	103	97.8	139	194	242	219	2270	
Santa Cruz	-5.484	-75.87	139	160	191	252	228	179	143	125	92.7	181	165	269	190	2177	
Shanusi	-6.071	-76.26	160	238	258	311	270	198	144	126	126	164	230	277	219	2563	
Shucshuyacu	-6.05	-75.87	149	178	202	242	182	139	112	106	95.5	130	161	226	177	1952	
Aramango	-5.42	-78.44	508	121	128	130	201	254	219	205	159	115	141	99	117	1889	G3
Balsa Puerto	-5.834	-76.58	356	427	470	450	461	301	295	275	223	302	426	427	344	4399	
Chiriaco	-5.161	-78.29	323	213	247	252	281	267	186	154	149	161	209	225	255	2599	
Pongo De Caynarachi	-6.334	-76.3	230	328	349	431	365	319	223	161	159	208	315	365	353	3577	
Pucallpa - Huimbayoc	-6.453	-75.85	120	268	302	358	318	217	149	119	122	166	251	317	280	2867	
Santa María De Nieva	-4.83	-77.94	225	262	232	297	244	283	230	225	157	189	224	218	270	2831	
Chachapoyas	-6.208	-77.87	2442	96.4	113	145	85.3	53.5	26	21.7	23	42.7	98.7	75	85.3	865	G4
Jazan	-5.945	-77.98	1354	66.9	78.8	133	123	87.7	70.1	51.3	44.8	72.9	93.4	64.6	74.3	961	
Jumbilla	-5.884	-77.75	2284	65.4	70.4	84.6	91.2	72.4	45.3	19.1	9.51	33.7	34.3	42.7	52.9	622	
Leimebamba	-6.55	-77.8	2800	127	127	145	112	69.6	46.2	61.3	47	70.7	120	89.5	109	1124	
Pomacochas	-5.8	-77.92	2181	94.5	75.6	115	116	89.4	67.5	63.3	41.7	113	99.8	84.5	58.4	1019	
Machungal	-5.891	-78.19	632	91.8	107	123	88.5	50.7	22.3	17.3	14.7	31.5	75.7	94	105	822	
Pacayzapa 110127	-6.283	-76.85	900	125	140	208	200	150	105	91.8	78.2	142	156	167	107	1671	G5
Pacayzapa 153303	-6.256	-76.78	924	91.3	141	178	195	137	125	96.2	86.3	124	165	117	163	1618	
Rodríguez. De Mendoza	-6.267	-77.42	2900	122	134	255	204	134	93.5	52.1	52.1	127	169	160	120	1622	
San José De Alto Mayo	-5.684	-77.28	1316	141	157	199	181	129	81.5	65.7	78	131	196	141	179	1679	
Sisa	-6.617	-76.68	381	98.3	116	165	163	111	68.4	64	74.8	130	150	132	87.1	1360	
Soritor	-6.145	-77.09	890	161	190	226	185	154	93.9	92.2	90.2	129	189	197	183	1891	

Tabla 25. Resumen de precipitación total mensual histórica consistenciada, completada y extendida (HEC4). Cuenca Mayo. Periodo: 1964 - 2018.

4.2.12.1.5 Relación Altitud vs Precipitación

Con los datos de la precipitación multianual de cada estación pluviométrica se busca conocer la relación de la precipitación con respecto a la altitud, para lo cual se realiza un gráfico que relaciones estos datos, tal como se muestra en la Figura 40:

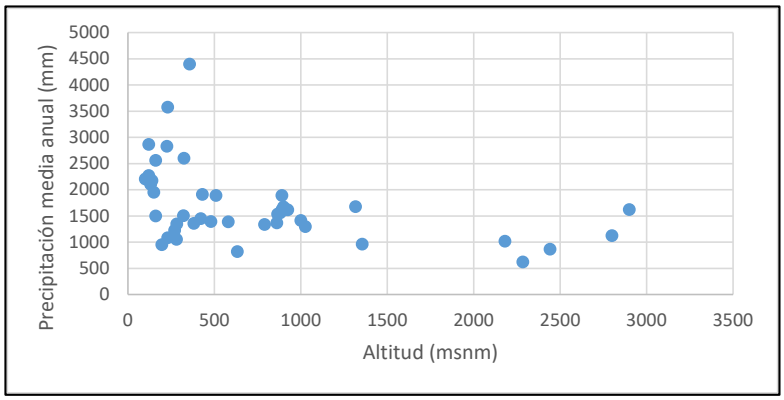


Figura 40. Relación entre la altitud vs precipitación. Fuente: Elaboración propia

De la Figura 40 se observa que la precipitación no guarda relación directa con la altitud, esto es debido al comportamiento particular de la precipitación en las diferentes regiones en la cuenca en estudio (05 Regiones), sin embargo; las estaciones ubicadas desde la parte media hasta la parte alta de la cuenca muestran una relación directa de la precipitación con la longitud (Ver Figura 41). Esta relación nos permitirá adicionar dos estaciones ficticias las cuales le brindaran un mayor sustento a la especialización de la precipitación areal.

Estación	Longitud (°)	Precipitación (mm)
Rodríguez. De Mendoza	-77.417	1622
Naranjillo	-77.387	1616
San José De Alto Mayo	-77.284	1679
Rioja	-77.167	1560
Shimpiyacu	-77.034	1537
Moyobamba	-76.967	1367
Ficticia 1	-77.629	**1766**
Ficticia 2	-77.785	**1840**

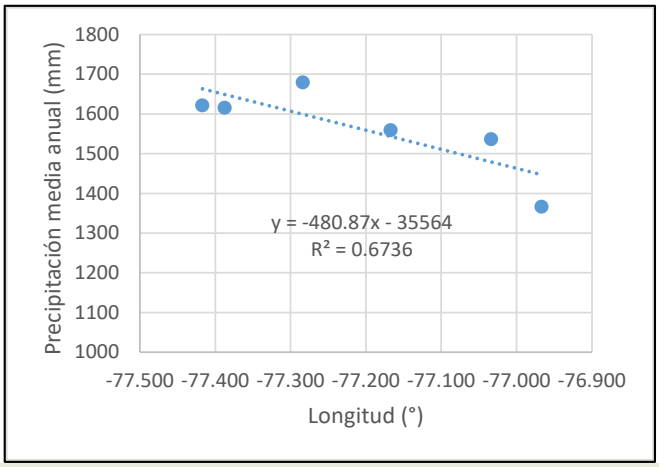


Figura 41. Relación entre Precipitación vs Longitud Fuente: Elaboración propia

4.2.12.1.6 Régimen pluviométrico

Con la finalidad describir el régimen de precipitaciones se calculó la precipitación media de todas las estaciones, la misma que se muestra en rojo en la Figura 42. Como se puede apreciar el régimen de precipitaciones varía de forma bimodal, teniendo los meses de marzo y noviembre los de mayor precipitación; mientras que los meses de junio, julio y agosto como los meses de menor precipitación.

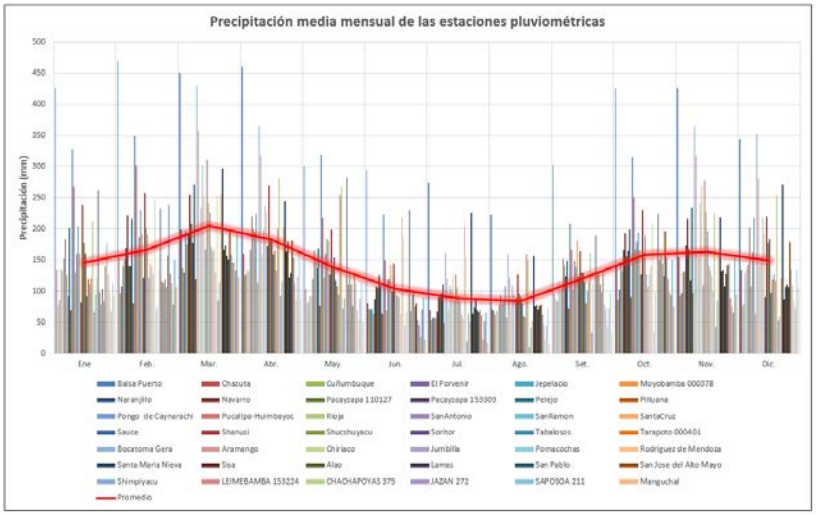


Figura 42. Régimen estacional de las precipitaciones en la cuenca del río Mayo. Fuente: Elaboración propia

4.2.12.1.7 Isoyetas

A partir de la información de precipitación consistente y homogénea, se procedió a calcular la precipitación total multianual por cada estación, para luego mediante una herramienta de sistema de información geográfica se procedió a realizar la interpolación espacial de la precipitación en la cuenca de estudio, obteniendo una precipitación media de la cuenca de 1630.80 mm. En la Figura 43 (para mayores detalles ver mapa HY5971-MY-08-DR-HE-014-IsoyMedAnual-D01 en el apartado de mapas) se puede apreciar la variación espacial de precipitación en la cuenca. Como es de notar se puede apreciar que se presenta dos núcleos de precipitaciones altas que se concentran en la parte alta de la cuenca y en el sector de Sorito; sin embargo, las mayores precipitaciones se expanden progresivamente hacia el este (llanura amazónica).

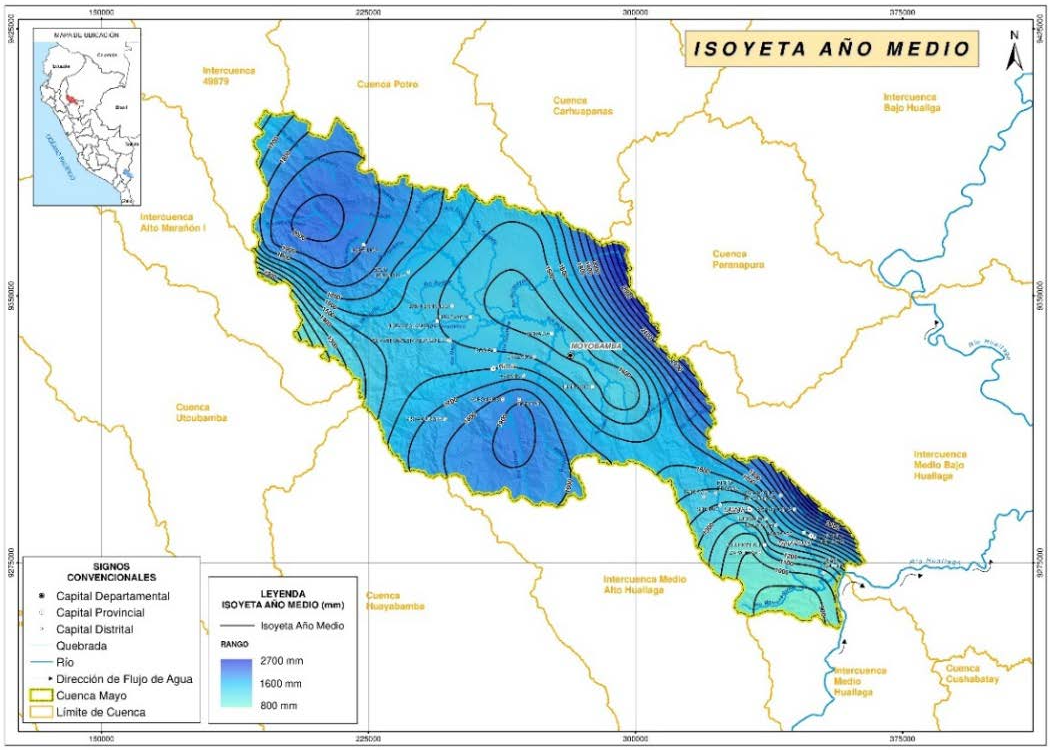


Figura 43. Variación espacial de la cuenca del río Mayo. Fuente: Elaboración propia

4.2.12.2 Temperatura

Al igual que la precipitación, se tomó como base la información del estudio: "Evaluación de los Recurso Hídricos en la cuenca Huallaga", dicha información se encuentra consistenciada y completada para el periodo 1965-2013. En adelante procedió a completar la información a fin actualizar la serie de datos de temperatura en el mismo marco temporal de evaluación del modelo hidrológico.

4.2.12.2.1 Red de estaciones climatológicas (Temperatura)

La red de estaciones climatológicas utilizadas para evaluar la evolución temporal de la temperatura en el marco temporal de evaluación del modelo hidrológico se lista a continuación:

Nombre De Estación	Este (M)	Norte (M)	Altitud (Msnm)	Departamento	Provincia	Distrito
San Pablo	325827	9246633	274	San Martin	Bellavista	San Pablo
Sauce	366996	9259866	600	San Martin	San Martin	Sauce
Sisa	313870	9268281	381	San Martin	El Dorado	San José De Sisa
El Porvenir	353854	9271043	202	San Martin	San Martin	Juan Guerra
Chazuta	378576	9273774	170	San Martin	San Martin	Chazuta
Alao	308702	9279108	407	San Martin	El Dorado	San Martin
Tarapoto	348881	9281320	255	San Martin	San Martin	Tarapoto
Tarapoto	348841	9284975	360	San Martin	San Martin	Tarapoto
Lamas	331314	9289717	747	San Martin	Lamas	Lamas
San Antonio	342560	9289749	578	San Martin	San Martin	San Antonio

Nombre De Estación	Este (M)	Norte (M)	Altitud (Msnm)	Departamento	Provincia	Distrito
Tabalosos	321966	9291593	341	San Martin	Lamas	Tabalosos
Pongo De Caynarachi	356177	9299737	240	San Martin	Lamas	Caynarachi
Rodríguez. De Mendoza	232590	9302983	2900	Amazonas	Rodríguez De Mendoza	Mariscal Benavides
Soritor	269323	9321393	890	San Martin	Moyobamba	Soritor
Rioja	260150	9331159	817	San Martin	Rioja	Rioja
Moyobamba	282277	9336374	842	San Martin	Moyobamba	Moyobamba
San Ramón	379936	9342328	131	Loreto	Alto Amazonas	Yurimaguas
Yurimaguas	381925	9347737	187	Loreto	Alto Amazonas	Yurimaguas
Naranjillo	235374	9355027	900	San Martin	Rioja	Nueva Cajamarca
Chachapoyas	181140	9312869	2450	Amazonas	Chachapoyas	Chachapoyas
Jazan	169751	9341585	1425	Amazonas	Bongara	Jazan
Jamalca	141451	9347472	1189	Amazonas	Utcubamba	Jamalca
Pomacochas	176930	9358041	2181	Amazonas	Bongara	Florida

Tabla 26. Red de estaciones climáticas (temperatura). Fuente: A partir de SENAMHI

En la Figura 44 se presenta la red en mención, para mayores de talles revisar el mapa HY5971-MY-08-DR-HE-012-EstClima-D01 del apartado de mapas.

Figura 44. Red de estaciones climáticas. Fuente: Elaboración propia.

Con la finalidad describir el régimen estacional de las temperaturas medias se procedió a estimar las temperaturas medias mensuales por cada estación, como se puede apreciar todas las estaciones tienen un común un descenso de temperaturas entre los meses de junio y agosto, mientras que los incrementos de temperatura se dan entre los meces de noviembre y febrero, como se muestra en Figura 45.

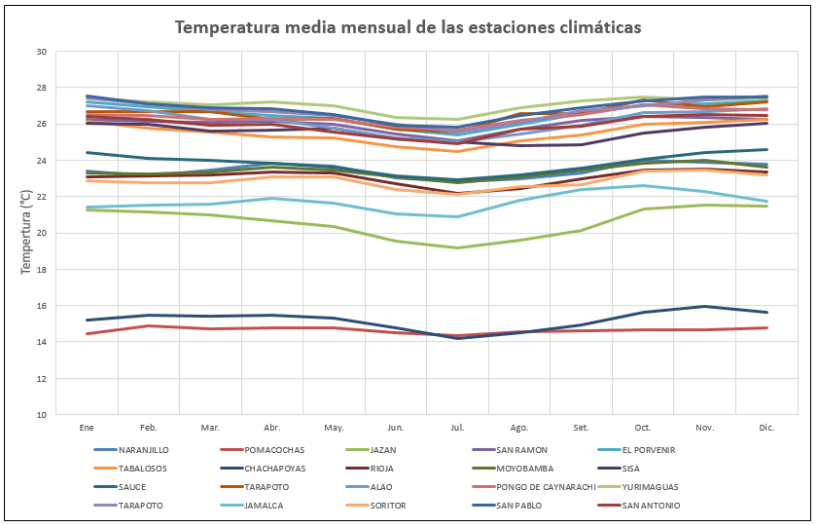


Figura 45. Régimen estacional de las temperaturas en la cuenca del río Mayo. Fuente: Elaboración propia

4.2.12.2.2 Isotermas

A partir de la información de temperatura consistente y homogénea, se procedió a calcular temperatura media multianual por cada estación, para luego mediante una herramienta de sistema de información geográfica se procedió a realizar la interpolación espacial de la temperatura en la cuenca de estudio. Como se puede apreciar en la Figura 46 (ver detalles en el mapa HY5971-MY-08-DR-HE-015-IsotMedAnual-D01 del apartado de mapas) la variación de la temperatura tiene una estrecha relación con la elevación, observándose así una correlación directa en toda la cuenca. Obteniéndose como resultado una temperatura media de 21.2° C.

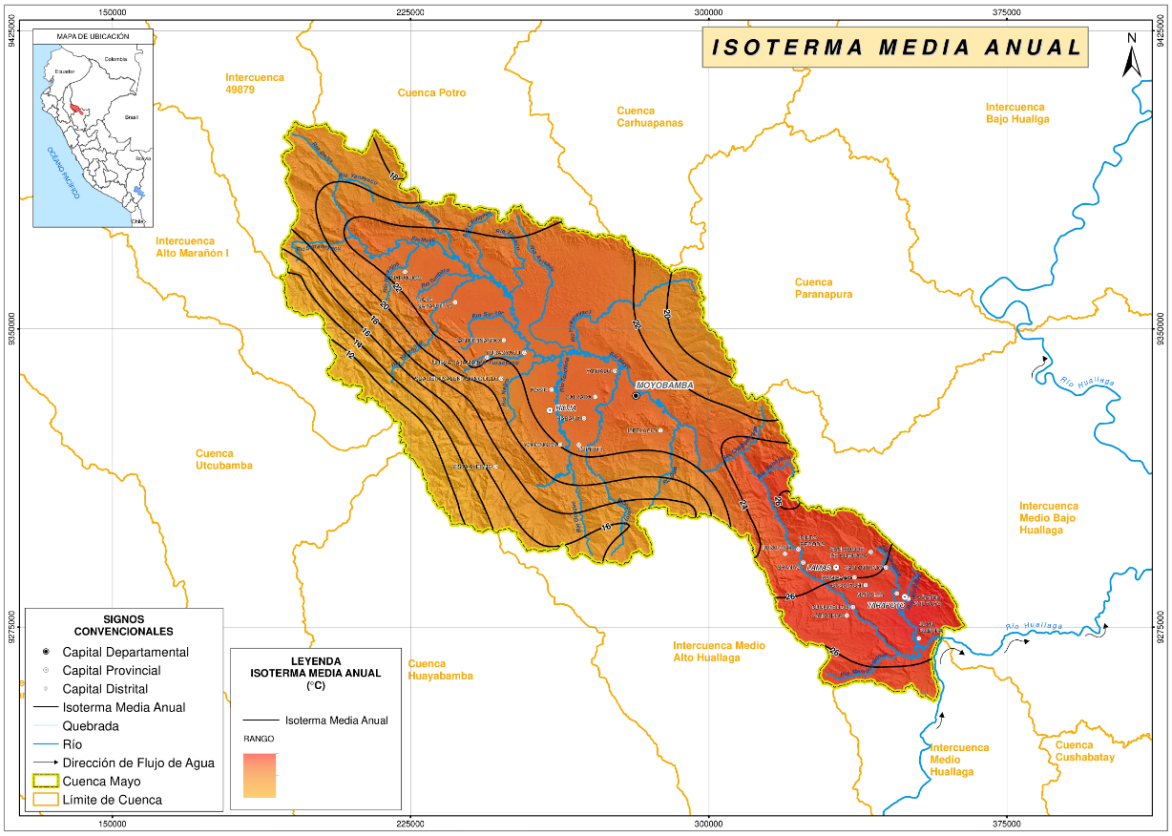


Figura 46. Variación espacial de la temperatura de la cuenca del río Mayo. Fuente: Elaboración propia

4.2.12.3 Humedad relativa

Para el análisis de la humedad relativa se dispone de 6 estaciones climáticas; sin embargo, el periodo de registro es limitado. En la Tabla 27 se muestra la media mensual de los valores de humedad relativa según el periodo disponible de los datos.

Estaciones	Ene	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Promedio
La Conquista	77.9	79.1	80.5	80.4	80.3	79.7	76.2	80.5	79.9	80.3	81.7	85.6	80.2
Moyobamba	82.3	84.6	84.2	84.8	84.0	82.1	80.2	79.6	79.8	80.5	81.2	83.4	82.2
Rioja	85.5	86.4	86.1	85.5	85.0	84.8	84.0	83.1	83.4	84.0	84.8	85.5	84.8
Soritor	81.0	84.0	89.0	85.0	86.0	91.0	91.0	89.0	90.0	90.0	88.0	89.0	87.8
Tabalosos	78.0	80.1	82.0	82.5	82.4	81.6	81.7	80.2	80.0	80.0	80.6	78.3	80.6
San Antonio	80.5	82.8	84.4	83.6	83.7	83.6	82.8	81.5	82.0	81.7	81.3	81.6	82.5

Tabla 27. Variación mensual de la humedad relativa. Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 47 se muestra se muestra la variación mensual de la humedad relativa en las estaciones disponibles.

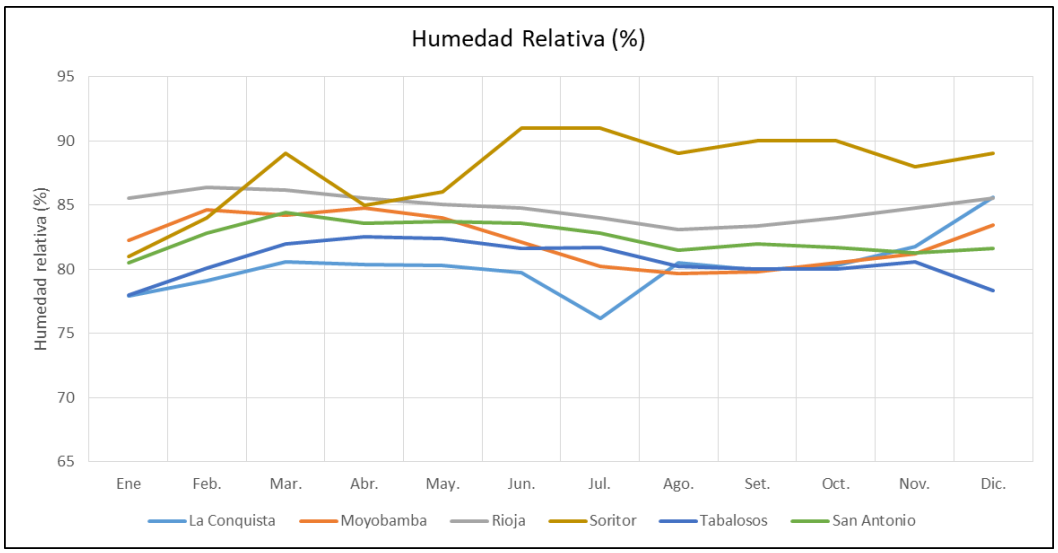


Figura 47. Variación mensual de la humedad relativa (%). Fuente: Elaboración propia.

4.2.12.4 Velocidad de viento

Para el análisis de velocidad de viento se dispone de 2 estaciones climáticas; sin embargo, el periodo de registro es limitado. En la Tabla 28 se muestra la media mensual de los valores velocidad media según el periodo disponible de los datos.

Estaciones	Ene	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Promedio
La Conquista	1.3	1.4	1.3	1.4	1.5	1.3	1.4	1.5	1.5	1.8	1.7	1.3	1.5
Moyobamba	1.9	1.6	1.7	2.1	2.2	2.0	2.1	2.1	1.9	1.8	2.0	1.8	1.9

Tabla 28. Variación mensual de la velocidad de viento. Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 48 se muestra se muestra la variación mensual de la velocidad de viento media mensual en las estaciones disponibles.

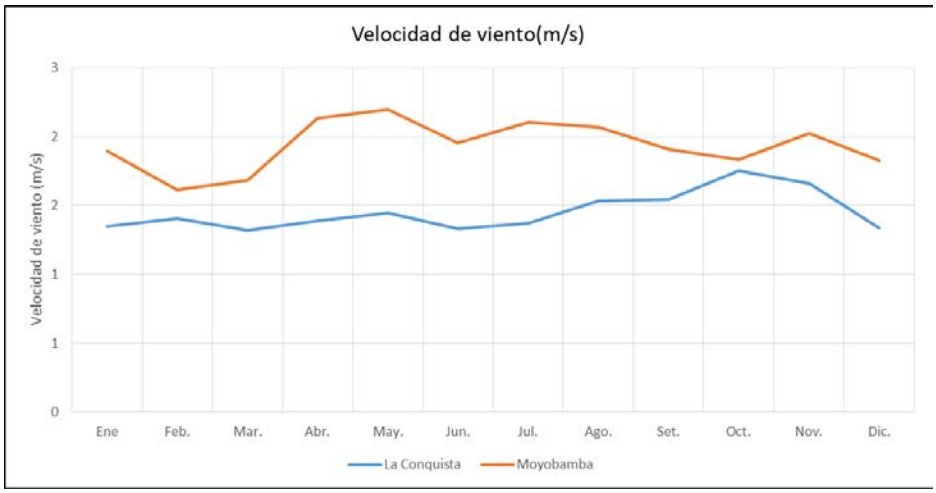


Figura 48. Variación mensual de la velocidad media (m/s). Fuente: Elaboración propia.

4.2.12.5 Red de estaciones hidrométricas

A continuación, se presenta el listado de estaciones hidrométricas en la cuenca del río Mayo:

Nombre de Estación	Este	Norte	Rio	Operador	Departamento	Provincia	Distrito
Shanao	323046	9290870	Shanao	ALA-AM	San Martin	Lamas	Shanao
Soritor	265015	9320976	Tónchima	ALA-AM	San Martin	Moyobamba	Soritor
Uquihua	258916	9329915	Uquihua	ALA-AM	San Martin	Rioja	Rioja
Puente río Indoche	274004	9331008	Indoche	ALA-AM	San Martin	Moyobamba	Moyobamba
El Porvenir	249614	9336116	Negro	ALA-AM	San Martin	Rioja	Elías Soplin Vargas
La Florida	240822	9341305	Yuracyacu	ALA-AM	San Martin	Rioja	Nueva Cajamarca
Palestina	240254	9346463	Soritor	ALA-AM	San Martin	Rioja	Nueva Cajamarca
San Luis	234330	9357243	Naranjillo	ALA-AM	San Martin	Rioja	Nueva Cajamarca
Bocatoma Naranjos Yarinal	219839	9362559	Naranjos	ALA-AM	San Martin	Rioja	Pardo Miguel
Gera	290950	9322020	Gera	ELECTRO ORIENTE	San Martin	Moyobamba	Jepelacio
Cumbaza	347594	9284542	Cumbaza	SENAMHI	San Martin	San Martin	Morales

Tabla 29. Estaciones hidrométricas en la cuenca del río Mayo.

En la Figura 49 se presenta la red de estaciones hidrométricas en la cuenca, para mayores detalles ver el mapa HY5971-MY-08-DR-HE-016-EstHidro-D01 que se encuentra en el apartado de mapas.

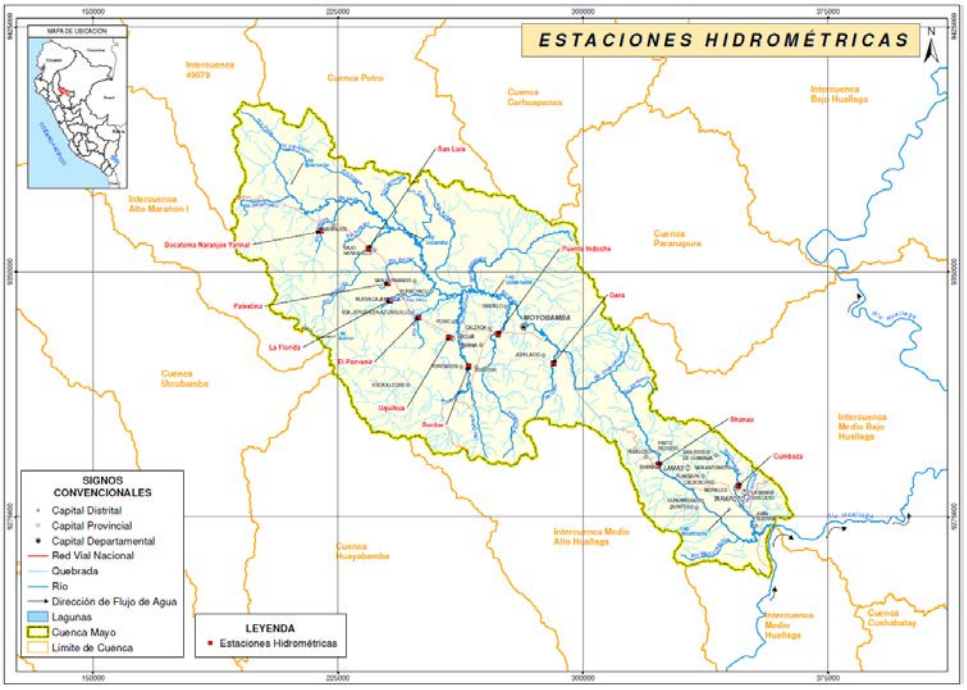


Figura 49. Red de estaciones hidrométricas en la cuenca del río Mayo. Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar en la Figura 49, la distribución de las estaciones está concentrada en la margen derecha del río Mayo, siendo estas un total de 9 estaciones; mientras que por la margen izquierda solo se tiene en la parte baja a la estación Cumbaza y finalmente en el mismo río Mayo se encuentran las estaciones del puente Mayo y la estación Shanao.

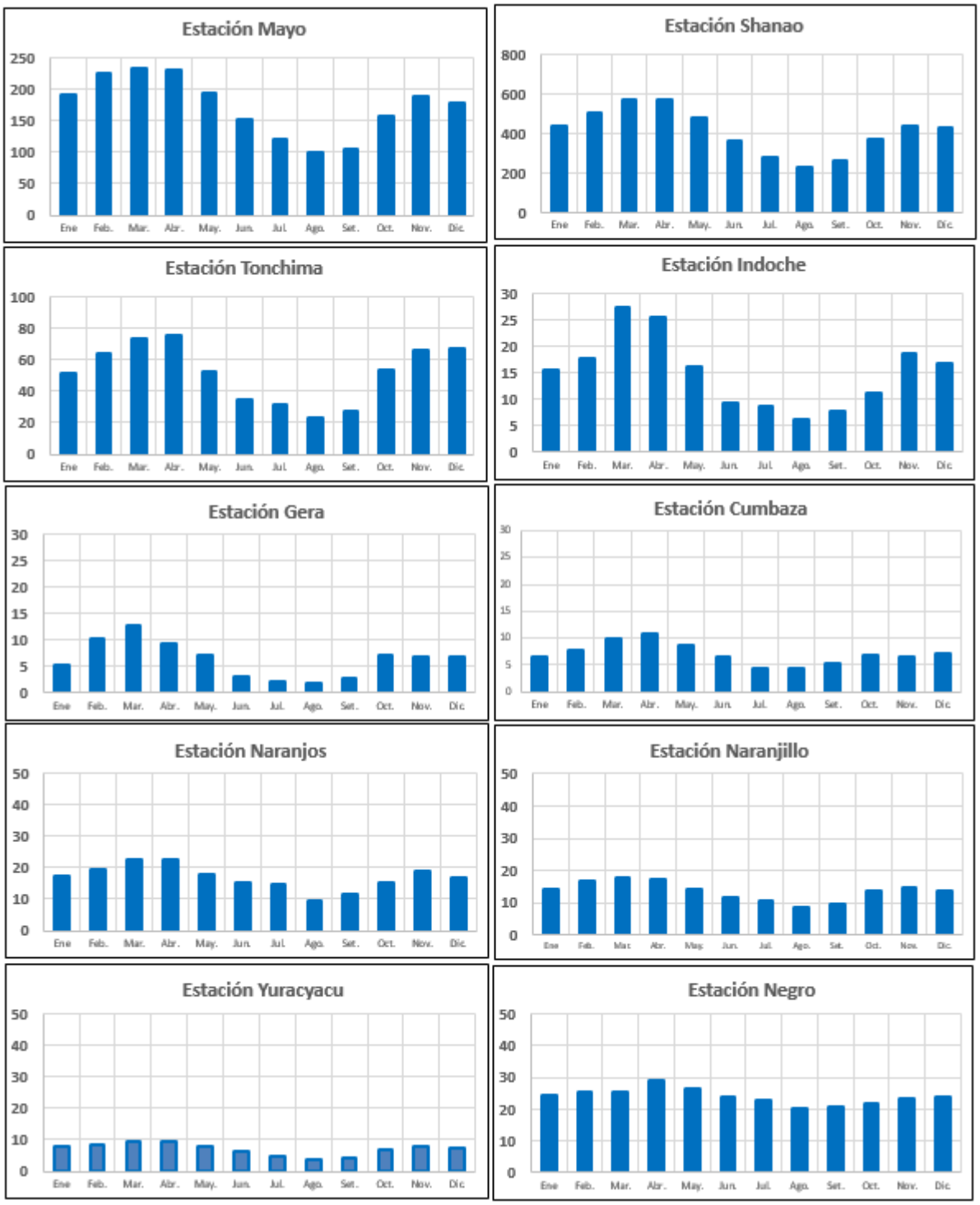


Figura 50. Régimen hidrológico de las estaciones hidrométricas (m^3/s). Fuente: Elaboración propia.

4.3 ASPECTO INSTITUCIONAL

En Perú, la Ley de Recursos Hídricos -Ley N° 29338- establece acciones para atender la gestión sostenible del agua en las cuencas hidrográficas de nuestro país, las cuales son cristalizadas a través de la creación de Consejos de Recursos Hídricos de Cuenca. No obstante, el décimo título de la Ley en mención, contempla acciones particulares para la gestión del recurso hídrico en las extensas cuencas hidrográficas interregionales de la Amazonía peruana, concibiendo así los Comités de Subcuenca en la Amazonía.

Los Comités de Subcuenca en la Amazonía o CSCA se conceptualizan como una representación de actores que se organizan en torno a unidades hidrográficas menores -conforme a la zonificación establecida por la Autoridad Nacional del Agua- de acuerdo con sus usos y costumbres, para realizar acciones de protección y conservación de las cochas, humedales, restingas y demás fuentes de agua; creados a iniciativa de las instituciones presentes en el ámbito y reconocidos para el cumplimiento de sus propósitos por las Autoridades Administrativas del Agua de su jurisdicción.

4.3.1 Marco normativo vigente

El marco normativo vinculado con la Gestión de los Recursos Hídricos en Perú comprende un conjunto de leyes, reglamentos y directivas que permiten definir los diferentes niveles en los que se articula la organización interinstitucional para la implementación de la gestión integrada de recursos hídricos y también establecen los roles, competencias, funciones y acciones que despliegan en el ámbito de su jurisdicción institucional y territorial y los instrumentos de gestión en los cuales se consolidan para lograr el desarrollo socioeconómico sostenible de la población n el marco de desarrollo sostenible.

A continuación, se citan los más importantes dispositivos legales vigentes que regulan directa o indirectamente la gestión de los recursos hídricos:

1. **Ley de Comunidades Nativas y de Desarrollo Agrario de la Selva y de Ceja de Selva.** Decreto Ley N.º 22175 del 09 de mayo de1978.
2. **Ley de Comunidades campesinas.** Ley General N° 24656 del 30 abril 1987.
3. **Reglamento de la Ley de Comunidades campesinas.** Decreto Supremo N° 08 91 TR del 15 de febrero 1991.
4. **Crean la Superintendencia Nacional de Agua y Servicios de Saneamiento SUNASS.** Decreto Legislativo N° 25965 del 19 de diciembre de1992.
5. **Ley General de la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento**. Ley N° 26284 del10 de enero 1994.
6. **Ley de los Derechos de Participación y Control Ciudadanos.** Ley N° 26300 del 02 de mayo de 1994.
7. **Reglamento General de la SUNASS.** Decreto Supremo N.º 017-2001-PCM del 21 de febrero de 2001.
8. **Ley Orgánica de Bases de la Descentralización.** Ley-N. º27783 del 17de julio de 2002
9. **Ley Orgánica de Gobiernos Regionales.** Ley N°27867 del 08 11 2002.
10. **Ley Orgánica de Municipalidades** Ley N° 27972 del 27 de mayo 2003.
11. **Modificación de la Ley Orgánica 27867 Ley de Gobiernos Regionales.** Ley Orgánica N°30482 del 6 de julio de 2006.

12. **Ley de Institucionalización del Consejo Nacional de Decanos de los Colegios Profesionales del Perú.** Ley N° 289481 del 29 de diciembre de 2006.
13. **Ley de Recursos Hídricos.** Ley N° 29338 del 30 de marzo de 2009
14. **Reglamento de la Ley N° 29338 Ley de Recursos Hídricos.** DS-N°01-2010-AGRICULTURA del-23 de marzo 2010
15. **Lineamientos generales para la creación de los CRHC**-RJ-N° 575-2010-ANA del 09-09-2010
16. **Ley de las organizaciones de usuarios de agua.** Ley N° 30157 del 19 de enero de 2014.
17. **Modificación del Reglamento de la Ley N.° 29338, aprobado por DS N.° 001- 2010-AG.** Decreto Supremo N°023 2014 MINAGRI del 07 diciembre de 2014.
18. **Ley Universitaria.** DL N° 30220 del 09 de julio de 2014.
19. **Reglamento de organizaciones de usuarios de agua.** Decreto Supremo N° 005 2015 MINAGRI del 03 de abril 2015.
20. **Reglamento-Ley N.° 30045-Modernización de los Servicios de Saneamiento**. DS N.º 013-2016-VIVIENDA del 24de junio 2016.
21. **Creación del Fondo de inversión-Agua-Segura**. Decreto Legislativo N°-1284 del 29 de diciembre 2016
22. **Modifica el Art. 79 de la Ley N.° 29338, Ley de Recursos Hídricos y establece disposiciones para la adecuación progresiva a la autorización de vertimientos y a los instrumentos de gestión ambiental.** Decreto Legislativo N° 1285 del 29 de diciembre de 2016.
23. **Ley marco de la gestión y prestación de los servicios de saneamiento** DL N°1280 del 29 de diciembre de 2016
24. **Política Nacional de Saneamiento.** Decreto Supremo N° 007-2017-VIVIENDA del 30 de marzo de 2017.
25. **Lineamientos para la creación Comité de Subcuenca Amazónica** Resolución Jefatural N°-153-2017-ANA del13-06-2017
26. **Reglamento del DL 1280 de la Ley Marco de la Gestión y Prestación de los Servicios de Saneamiento.** Decreto Supremo N° 019-2017-VIVIENDA del 26 de junio de 2017
27. **Reglamento de Operadores de Infraestructura Hidráulica y de Instrumentos para la prestación de los servicios de suministro de agua.** Resolución Jefatural N°230-2017-ANA del 18 de septiembre de 2017.
28. **Creación del Comité de Subcuenca Mayo** Resolución Directoral N°-771-2017-ANA-AAA-HUALLAGA-del-17de octubre de 2017
29. **Reglamento Operadores Infraestructura Hidráulica.** Resolución Jefatural N° 327-2018-ANA del15 de diciembre 2018.
30. **Modifica el Reglamento del Decreto Legislativo N.° 1280, que aprueba la Ley Marco de la Gestión y Prestación de los Servicios de Saneamiento, aprobado por Decreto Supremo N.° 019 2017.** Decreto Supremo N° 01-2019-VIVIENDA del 5 de enero de 2019
31. **Reglamento de LMP para las descargas de aguas residuales no domésticas en el sistema de alcantarillado sanitario**. Decreto Supremo N°10-2019-MVC del 11 de marzo de2019.

32. **Modificación de la Ley N° 27972 de Municipalidades**. Ley N° 30937 del 02 de abril 2019.
33. **Lineamiento parámetros de eficiencia.** Resolución Jefatural N°142-2019-ANA del 25 de julio de 2019.
34. **Modificación del Reglamento de Operadores de Infraestructura Hidráulica.** Resolución Jefatural N.º 230-2019-ANA del 24de octubre 2019.
35. **Lineamientos Caudales Ecológicos. Resolución** Jefatural N° 118-2019-ANA del 5 de diciembre 2019.
36. **Ley General del Ambiente.** Ley N°28611 del 15 de octubre de 2005.
37. **Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental.** Ley N° 29325, del 5 de marzo de 2009
38. **Ley que modifica la Ley N° 29325**. Ley N° 30011, del 26 de abril de 2013
39. **Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres (SINAGERD).** Ley N° 29664 del 19 de febrero de 2011.
40. **Reglamento de la Ley 29664.** Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, del 26 de mayo del 2011.
41. **Política de Gestión de Riesgo de Desastres.** Política 32 del Acuerdo Nacional.
42. **Decreto Supremo que incorpora la Política Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres como Política Nacional de obligatorio cumplimiento para las entidades del Gobiernos Nacional.** Decreto Supremo N° 111-2012-PCM
43. **Plan Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres 2014-2021(PLANAGERD)**. Decreto Supremo N°034-2014-PCM, del 13 de mayo de 2014.
44. **Ley Marco sobre Cambio Climático.** Ley N°30754 publicada el 18 de abril de 2018.
45. **Reglamento de la Ley N° 30754, Ley Marco de Cambio Climático**. Decreto Supremo N° 013-2019-MINAM.

A continuación, se realiza el análisis de las instancias de gestión y del rol, competencia, funciones y acciones que deberán desplegar las entidades que se encuentran estrechamente vinculados con la gestión de los recursos hídricos a nivel nacional y en las cuencas hidrográfica.

4.3.2 Institucionalidad para la gestión de los recursos hídricos en el Perú.

A continuación, se detalla las instancias de gestión y entidades que integran el Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos y se menciona sus competencias, objetivos, funciones y resultados en los que se concretaría el funcionamiento articulado y coordinado de las mismas en el marco de la gestión integrada de los recursos hídricos en la cuenca.

4.3.2.1 Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos-SNGRH.

Ley de Recursos Hídricos N° 29338 tiene como finalidad: "El aprovechamiento sostenible, la conservación y el incremento de los recursos hídricos, así como el cumplimiento de la política y estrategia nacional de recursos hídricos y el plan nacional de recursos hídricos en todos los niveles de gobierno y con la participación de los distintos usuarios del recurso" (Ley N° 29338-Título II Cap. I Art. 9).

La Ley de Recursos Hídricos N° 29338 crea el "Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos con el objeto de articular el accionar del Estado, para conducir los procesos de gestión integrada y de conservación de los recursos hídricos en los ámbitos de cuencas, de los ecosistemas que lo conforman y de los bienes asociados; así

como, para establecer espacios de coordinación y concertación entre las entidades de la administración pública y los actores involucrados en dicha gestión con arreglo a la presente Ley" (Ley N° 29338-Título II Cap. I Art. 10).

"El Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos es parte del Sistema Nacional de Gestión Ambiental, conformado por el conjunto de instituciones, principios, normas, procedimientos, técnicas e instrumentos mediante los cuales el Estado se organiza para desarrollar y asegurar la gestión integrada, participativa y multisectorial, el aprovechamiento sostenible, la conservación, la protección de la calidad y el incremento de la disponibilidad de los recursos hídricos". (Reglamento de la Ley N° 29338-Tít. II Cap. I Disposiciones generales Art. 7)

El Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos "está conformado por el conjunto de instituciones, principios, normas, procedimientos, técnicas e instrumentos mediante los cuales el Estado desarrolla y asegura la gestión integrada, participativa y multisectorial, el aprovechamiento sostenible, la conservación, la preservación de la calidad y el incremento de los recursos hídricos.

Integran el Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos:

- La Autoridad Nacional del Agua;
- los Ministerios del Ambiente; de Agricultura y Riego; de Vivienda, Construcción y Saneamiento; de Salud; de la Producción; y de Energía y Minas;
- los gobiernos regionales y gobiernos locales a través de sus órganos competentes;
- las organizaciones de usuarios agrarios y no agrarios;
- las entidades operadoras de los sectores hidráulicos, de carácter sectorial y multisectorial;
- las comunidades campesinas y comunidades nativas; y las entidades públicas vincula-das con la gestión de los recursos hídricos.

(Ley N° 29338-: Título II Art 11)

4.3.2.1.1 Finalidad

El Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos tiene como finalidad:

- Asegurar la gestión integrada, participativa y multisectorial del agua y de sus bienes asociados, articulando el accionar de las entidades del sector público que ejercen competencias, atribuciones y funciones vinculadas a dicha gestión, así como el accionar de todas las personas naturales y/o jurídicas.
- Promover el aprovechamiento sostenible, conservación, protección de la calidad e incremento de la disponibilidad del agua y la protección de sus bienes asociados, así como el uso eficiente del agua.
- Implementar, supervisar y evaluar, a través de la Autoridad Nacional del Agua, el cumplimiento de la Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos y del Plan Nacional de Recursos Hídricos, en los distintos niveles de gobierno, con la participación de los usuarios del agua organizados, comunidades campesinas, comunidades nativas y entidades operadoras de infraestructura hidráulica sectorial y multisectorial, tomando como unidades de gestión las cuencas hidrográficas del país.
- Articular las acciones de los integrantes del Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos para la gestión integrada de recursos hídricos conforme a la Ley y al Reglamento.

(Reglamento de la Ley N° 28338-: Título I Cap1 Art 8)

4.3.2.1.2 Objetivos

Es Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos tiene como objetivos:

- Coordinar y asegurar la gestión integrada y multisectorial, el aprovechamiento sostenible, la conservación, el uso eficiente y el incremento de los recursos hídricos, con estándares de calidad en función al uso respectivo.

- Promover la elaboración de estudios y la ejecución de proyectos y programas de investigación y capacitación en materia de gestión de recursos hídricos.

(Reglamento de la Ley N° 28338-: Título I Cap1 Art 9)

4.3.2.1.3 Resultados esperados

En este contexto se puede inferir que el logro de los objetivos del funcionamiento del Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos se puede verificar con los siguientes resultados:

- Se realiza la intervención articulada y coordinada de las entidades del sector público en la planificación, ejecución y desarrollo de programas y proyectos para la satisfacción de las demandas de agua de la población y de los sectores productivos
- La gestión integrada de recursos hídricos contribuye al logro de los objetivos de desarrollo socioeconómico departamental, provincial y distrital que comprende la cuenca Mayo.
- Se logran los objetivos de la Política y Estrategia de Recursos Hídricos y el Plan Nacional de Recursos Hídricos, en lo ámbito departamental, provincial y distrital.
- Los Planes de gestión de recursos hídricos se encuentran en proceso de implementación en la cuenca priorizadas por la ANA
- Se fortalece y desarrollan las condiciones para el logro de la seguridad hídrica en la cuenca Mayo.
- La población participa en la toma de decisiones de la gestión del agua e instauración de mecanismos de vigilancia social de la gestión sostenible de los recursos hídricos a nivel local y en la cuenca.
- Se ejecuta el uso eficiente, conservación y protección de la calidad y la protección los recursos hídricos y los bienes asociados.

4.3.2.2 Autoridad Nacional del Agua-ANA

La Autoridad Nacional del Agua es el ente rector y la máxima autoridad técnico-normativa del Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos. Es responsable del funcionamiento de dicho sistema en el marco de lo establecido en la Ley (Ley de Recursos Hídricos N° 29338, Título II Cap. II Art. 14)

4.3.2.2.1 Funciones de la Autoridad Nacional del Agua:

Se establece las funciones que la Autoridad Nacional del Agua que se detalla a continuación.

- Elaborar la Política y Estrategia Nacional de los Recursos Hídricos y el Plan Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos, conduciendo, supervisando y evaluando su ejecución, los que deberán ser aprobados por decreto supremo, refrendado por el presidente del Consejo de Ministros;
- Establecer los lineamientos para la formulación y actualización de los Planes de Gestión de Recursos Hídricos de las cuencas, aprobarlos y supervisar su implementación;
- Proponer normas legales en materia de su competencia, así como dictar normas y establecer procedimientos para asegurar la gestión integral y sostenible de los recursos hídricos;
- Elaborar el método y determinar el valor de las retribuciones económicas por el derecho de uso de agua y por el vertimiento de aguas residuales en fuentes naturales de agua, valores que deben ser aprobados por decreto supremo; así como, aprobar las tarifas por uso de la infraestructura hidráulica, propuestas por los operadores hidráulicos;
- Aprobar, previo estudio técnico, reservas de agua por un tiempo determinado cuando así lo requiera el interés de la Nación y, como último recurso, el trasvase de agua de cuenca;

- Declarar, previo estudio técnico, el agotamiento de las fuentes naturales de agua, zonas de veda y zonas de protección, así como los estados de emergencia por escasez, superávit hídrico, contaminación de las fuentes naturales de agua o cualquier conflicto relacionado con la gestión sostenible de los recursos hídricos, dictando las medidas pertinentes;
- Otorgar, modificar y extinguir, previo estudio técnico, derechos de uso de agua, así como aprobar la implementación, modificación y extinción de servidumbres de uso de agua, a través de los Órganos desconcentrados de la Autoridad Nacional;
- Conducir, organizar y administrar el Sistema Nacional de Información de Recursos Hídricos, el Registro Administrativo de Derechos de Agua, el Registro Nacional de Organizaciones de Usuarios y los demás que correspondan;
- Emitir opinión técnica previa vinculante para el otorgamiento de autorizaciones de extracción de material de acarreo en los cauces naturales de agua;
- Supervisar y evaluar las actividades, impacto y cumplimiento de los objetivos del Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos;
- Emitir opinión técnica vinculante respecto a la disponibilidad de los recursos hídricos para la viabilidad de proyectos de infraestructura hidráulica-que involucren su utilización;
- Ejercer jurisdicción administrativa exclusiva en materia de aguas, desarrollando acciones de administración, fiscalización, control y vigilancia, para asegurar la preservación y conservación de las fuentes naturales de agua, de los bienes naturales asociados a estas y de la infraestructura hidráulica, ejerciendo para tal efecto, la facultad sancionadora y coactiva;
- Establecer los parámetros de eficiencia aplicables al aprovechamiento de dichos recursos, en concordancia con la política nacional del ambiente;
- Reforzar las acciones para una gestión integrada del agua en las cuencas menos favorecidas y la preservación del recurso en las cabeceras de cuencas;
- Probar la demarcación territorial de las cuencas hidrográficas; y
- Otras que se le asigne.

(Ley de Recursos Hídricos N° 29338, Título II Cap. II Art. 14)

4.3.2.2.2 Resultados esperados en el desempeño de sus funciones:

Mediante el adecuado cumplimiento de sus funciones, la Autoridad Nacional del Agua se enfoca en obtener los siguientes resultados:

- Información actualizada de la oferta, demanda y el balance hídrico de los recursos hídricos
- Información actualizada sobre la calidad del agua en las fuentes.
- Disponibilidad y el acceso equitativo al agua para el suministro de agua potable y saneamiento básico para satisfacer las necesidades básicas y la sanidad ambiental de la población
- Disponibilidad y el acceso equitativo al agua para la realización de actividades productivas y el bienestar socioeconómico
- La calidad del agua en las fuentes cumple con los estándares de calidad ambiental (ECAs) y se realiza la dotación de agua a los diferentes usos cumpliendo los Límites Máximos Permisibles.
- La población valora los recursos hídricos y realiza prácticas de uso eficiente, ahorro de agua y protección de los sistemas ecológicos y servicios ecosistémicos de la cuenca.

- Población resiliente ante los efectos de los eventos extremos del régimen hídrico y la alteración del régimen hidrológico por efectos del calentamiento global.
- Clima de paz social y estabilidad política.

4.3.2.2.3 Dependencias desconcentradas en la cuenca:

- Autoridad Administrativa del Agua (AAA) VIII - Huallaga.
- Administración Local del Agua (ALA): Alto Mayo y Tarapoto.

4.3.2.2.4 Aportes concretos de las dependencias desconcentradas durante el proceso de elaboración del PGRHC.

Promover el relacionamiento de la Autoridad Nacional del Agua con las entidades de Gobierno que ejercen su jurisdicción en el ámbito de la cuenca y promover su integración en el proceso de concertación de programas y proyectos de desarrollo para desarrollar acciones articuladas que incidan positivamente en la gestión de los recursos hídricos y la sostenibilidad del desarrollo.

- Desarrollar internamente entre sus funcionarios y especialistas un proceso mejora para abordar y adoptar el enfoque de la gestión integrada en los instrumentos de gestión y los planes operativos
- Información hidrológica actualizada y disponible para dar soporte la toma de decisiones durante las 3 etapas del proceso de elaboración
- Información actualizada sobre oferta y demanda de agua en la cuenca.
- Información actualizada sobre el monitoreo de la calidad del agua en la fuente, identificación de fuentes contaminantes.
- Proyección y planificación del incremento de la oferta y la sostenibilidad de la gestión de los recursos hídricos.
- Resultados del seguimiento y evaluación de los instrumentos de gestión de recursos hídricos a su cargo: Registro Administrativos de Derechos de Agua Control del cumplimiento de la Ley de Recursos Hídricos,
- Promoción del proceso de elaboración del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos en la cuenca.

4.3.2.3 Comité de Subcuenca Mayo

4.3.2.3.1 Finalidad

El marco normativo establece que "los usuarios de agua en el ámbito de la Amazonía se organizan a través de Comités de Subcuenca en la Amazonía, los que ejercen sus atribuciones y funciones en forma coordinada con las comunidades nativas amazónicas y pueblos indígenas finalidad de contribuir en la gestión integrada de los recursos hídricos coadyuvando en la protección y conservación de las fuentes naturales de agua y bienes asociados" (D.S. N° 001-2010-AG. Artículo 255.- Los Comités de Subcuenca en la Amazonía)

En este contexto se precisa que "el Comité de Subcuenca tiene la finalidad de contribuir en la gestión de recursos hídricos coadyuvando en la protección y conservación de las fuentes naturales de agua y bienes asociados en la Amazonía, mediante criterios operativos generales establecidos por la Autoridad Nacional del Agua-ANA. (R.J. N° 153-2017-ANA)

El Comité de Subcuenca Mayo es creado el con la finalidad de contribuir en la gestión integrada de los recursos hídricos en su ámbito, de acuerdo a la Ley N° 29338 -"Ley de Recursos Hídricos", y su Reglamento. (RD-N° 771-2017--ANA/AAA HUALLAGA del 17de octubre de 2017-Art. N°1)

4.3.2.3.2 Funciones del Comité de Subcuenca Mayo.

- Participar y colaborar en la elaboración de instrumentos para el planeamiento de recursos hídricos, así como en los planes operativos de la gestión del agua en el ámbito del Comité de Subcuenca con el fin de promover la protección y conservación de las fuentes naturales de agua y ecosistemas acuáticos, así como los bienes asociados al agua.
- Proponer medidas del buen uso del agua y reglas de vigilancia del uso de recursos hídricos que adviertan el riesgo de su disponibilidad.
- Priorizar la vigilancia y conservación de las cabeceras de cuenca o nacientes de los ríos amazónicos.
- Participar en acciones comunitarias, en previsión a posibles conflictos vinculados a la calidad y conservación del agua en el ámbito del Comité de Subcuenca.
- Participar en forma conjunta con la Autoridad Administrativa del Agua y Administración Local del Agua correspondientes en acciones de gestión de residuos sólidos, gestión de recursos hídricos, monitoreo de calidad del agua, la difusión y socialización de resultados de los mismos dirigida a la población.
- Participar en las propuestas y definiciones de infraestructura hidráulica y saneamiento en los cauces naturales de agua acompañando a la Autoridad Nacional del Agua mediante sus órganos desconcentrados, especialmente en zonas de pobreza, identificadas participativamente, en el ámbito de acción del Comité de Subcuenca.

(Anexo 4. Funciones del Comité de Subcuenca de la R.J. N° 153-2017-ANA)

4.3.2.3.3 Objetivos específicos relacionados con los recursos hídricos

- Plan de Gestión de Recursos Hídricos concertado y aprobado por la ANA
- Planes Operativos Institucionales integran e implementan los programas y proyectos concordados del Plan de Gestión de Recursos Hídricos en el largo, mediano y corto plazo
- Se implementan e integran intervenciones interinstitucionales la protección y conservación de las fuentes naturales de agua y ecosistemas acuáticos, así como los bienes asociados al agua.
- Se aplican medidas y prácticas del buen uso del agua y de vigilancia del uso de recursos hídricos en la cuenca.
- Funcional las instancias locales en el ámbito urbano, rural y comunitario, en previsión a posibles conflictos vinculados protección y conservación del agua en el ámbito del Comité de Subcuenca.
- Se institucionaliza la participación social en las actividades que, la Autoridad Administrativa del Agua y Administración Local del Agua realiza para el monitoreo de calidad del agua y las acciones de los municipios para la gestión de residuos sólidos socializando los resultados entre la población
- Se realizan propuestas y estudios para la construcción de infraestructura hidráulica para el suministro de agua saneamiento para la población y la producción ante las instancias locales competentes teniendo en cuenta su y en los cauces naturales de agua acompañando a la Autoridad Nacional del Agua mediante sus órganos desconcentrados, especialmente en zonas de pobreza, identificadas participativamente, en el ámbito de acción del Comité de Subcuenca.

4.3.2.3.4 Dependencias especificas en la Cuenca

- Secretaría Técnica – (Coordinación Técnica de Cuenca)
- Grupos de Trabajo:

  a. Grupos Territoriales

  b. Grupos Técnicos Temáticos

4.3.2.3.5 Aportes concretos para la elaboración del PGRH de la Cuenca

- Promover la participación y compromiso de los actores de la gestión de los recursos hídricos participe activamente en el proceso participativo de elaboración del PGRH.
- Activar y consolidar los Grupos de Trabajo: Grupos Territoriales y Técnicos, como instancias de apoyo social y técnico para concordar y validar social y técnicamente los productos de las tres etapas del proceso de elaboración del PGRH
- Evaluar, concordar e institucionalizar los compromisos que asumen los actores de la gestión de los recursos hídrico que se incluyen en el PGRH (Validación Institucional)

4.3.2.4 Gobierno Regional

Los Gobiernos Regionales son entidades de gobiernos que "emanan de la voluntad popular. Son personas jurídicas de derecho público, con autonomía política, económica y administrativa en asuntos de su competencia, constituyendo, para su administración económica y financiera, un Pliego Presupuestal" (Ley Orgánica N°27867 de Gobiernos Regionales Título I-Artículo 2).

4.3.2.4.1 Finalidad:

"Fomentar el desarrollo regional integral sostenible, promoviendo la inversión pública y privada y el empleo y garantizar el ejercicio pleno de los derechos y la igualdad de oportunidades de sus habitantes, de acuerdo con los planes y programas nacionales, regionales y locales de desarrollo"

(Ley Orgánica N°27867 de Gobiernos Regionales Título I Art. 4)

4.3.2.4.2 Misión

"Organizar y conducir la gestión pública regional de acuerdo con sus competencias exclusivas, compartidas y delegadas, en el marco de las políticas nacionales y sectoriales, para contribuir al desarrollo integral y sostenible de la región". (Ley Orgánica N°27867 de Gobiernos Regionales Título I Art. 5.)

4.3.2.4.3 Competencias constitucionales vinculadas con la GIRH

- Formular y aprobar el plan de desarrollo regional concertado con las municipalidades y la sociedad civil.
- Promover el desarrollo socioeconómico regional y ejecutar los planes y programas correspondientes.
- Promover y regular actividades y/o servicios en materia de agricultura, pesquería, industria, agroindustria, comercio, turismo, energía, minería, vialidad, comunicaciones, educación, salud y medio ambiente, conforme a Ley.

(Ley Orgánica N°27867 de Gobiernos-Regionales Título I-Art. 9)

4.3.2.4.4 Competencias exclusivas y compartidas:

"Los gobiernos regionales ejercen las competencias exclusivas y compartidas que les asigna la Constitución, la Ley de Bases de la Descentralización y la presente Ley, así como las competencias delegadas que acuerden entre ambos niveles de gobierno" (Ley Orgánica N°27867 de Gobiernos-Regionales Título I-Art. 10)

Competencias exclusivas:

Son Competencias Exclusivas, de acuerdo al artículo 35 de la Ley Orgánica de Bases de la Descentralización N°27783, las siguientes:

- Planificar el desarrollo integral de su región y ejecutar los programas socioeconómicos correspondientes, en armonía con el Plan Nacional de Desarrollo.

- Formular y aprobar el Plan de Desarrollo Regional Concertado con las municipalidades y la sociedad civil de su región.
- Promover y ejecutar las inversiones públicas de Ámbito regional en proyectos de infraestructura vial, energética, de comunicaciones y de servicios básicos de Ámbito regional, con estrategias de sostenibilidad, competitividad, oportunidades de inversión privada, dinamizar mercados y rentabilizar actividades.
- Concretar acuerdos con otras regiones para el fomento del desarrollo económico, social y ambiental.

4.3.2.4.5 Competencias Compartidas

Son Competencias Compartidas, de acuerdo al artículo 36 de la Ley Orgánica de Bases de la Descentralización N°27783 las siguientes:

- Gestión sostenible de los recursos naturales y mejoramiento de la calidad ambiental.
- Preservación y administración de las reservas y áreas naturales protegidas regionales.
- Participación ciudadana, alentando la concertación entre los intereses públicos y privados en todos los niveles.

4.3.2.4.6 Funciones específicas vinculadas con la gestión de los recursos hídricos:

En materia agraria:

- Participar en la gestión sostenible del recurso hídrico en el marco de las entidades de cuencas y las políticas de la Autoridad Nacional del Agua.
- Promover y ejecutar proyectos y obras de irrigación, mejoramiento de riego, manejo adecuado y conservación de los recursos hídricos y de suelos.

(Ley-Organica-N°27867-de-Gobiernos-Regionales-Cap. II Art. 51)

En materia ambiental y ordenamiento territorial

- Formular, coordinar, conducir y supervisar la aplicación de las estrategias regionales respecto a la diversidad biológica y sobre cambio climático, dentro del marco de las estrategias nacionales respectivas.
- Proponer la creación de las áreas de conservación regional y local en el marco del Sistema Nacional de Áreas Protegidas.
- Promover la educación e investigación ambiental en la región e incentivar la participación ciudadana en todos los niveles.

(Ley-Organica-N°27867-de-Gobiernos-Regionales Cap. II Art. 53)

En materia de vivienda y saneamiento

- Formular, aprobar y evaluar los planes y políticas regionales en materia de vivienda y saneamiento, en concordancia con los planes de desarrollo de los gobiernos locales, y de conformidad con las políticas nacionales y planes sectoriales.
- Apoyar técnica y financieramente a los gobiernos locales en la prestación de servicios de saneamiento.
- Asumir la ejecución de los programas de vivienda y saneamiento a solicitud de los gobiernos locales.

(Ley-Organica-N°27867-de-Gobiernos-Regionales Cap. II Art. 59)

El Reglamento de la Ley Marco de la Gestión y Prestación de los Servicios de Saneamiento detalla las funciones que desempeñan los Gobiernos Regionales en materia de servicios de saneamiento en el área urbana y rural:

Los gobiernos regionales, en el marco de las competencias establecidas en la Ley N° 27867, Ley Orgánica de Gobiernos Regionales y la Ley Marco, tienen las funciones siguientes:

- Financiar la implementación de programas de asistencia técnica, operativa y financiera a favor de los prestadores de servicios de saneamiento rural orientados a alcanzar la sostenibilidad de los mismos, de conformidad con lo establecido en el artículo 126 del presente Reglamento.
- Destinar los fondos transferidos por el Ente Rector en virtud del párrafo 108.1 del artículo 108 de la Ley Marco, exclusivamente para el financiamiento o cofinanciamiento de proyectos de inversión en saneamiento.
- Incluir en el presupuesto institucional la priorización de asignación de recursos para el financiamiento y cofinanciamiento de proyectos de inversión en saneamiento en el ámbito urbano y rural. Se requiere la opinión previa vinculante de la empresa prestadora cuando el financiamiento o cofinanciamiento sea destinado a las inversiones en saneamiento, cuya operación y mantenimiento esté a cargo de la empresa prestadora.
- Coordinar, con los demás niveles de gobierno, la planificación, programación y ejecución de los proyectos de inversión en saneamiento, en el marco de la normativa aplicable.
- Remitir al Ente Rector, a través de sus programas, la información exigida en los convenios de transferencias de recursos para el financiamiento de los proyectos de inversión en saneamiento, respecto a la supervisión o inspección de la obra, según corresponda, y el avance físico y financiero, y demás documentación exigida, bajo causal de resolución de pleno derecho y de iniciar las acciones de responsabilidad administrativa, civil o penal, según sea el caso.
- Verificar la implementación de los instrumentos y mecanismos del SINAGERD.

(Reglamento de la Ley Marco de la Gestión y Prestación de los Servicios de Saneamiento Tit. II Cap. I Art. 9)

En materia de Energía Minas e Hidrocarburos

- Impulsar proyectos y obras de generación de energía y electrificación urbana rurales, así como para el aprovechamiento de hidrocarburos de la región. Asimismo, otorgar concesiones para minicentrales de generación eléctrica.
- Formular, aprobar, ejecutar, evaluar, fiscalizar, dirigir, controlar y administrarlos planes y políticas en materia de energía, minas e hidrocarburos de la región, en concordancia con las políticas nacionales y los planes sectoriales.

(Ley Organica N°27867 de Gobiernos Regionales Cap. II Art. 59)

En materia de desarrollo social e igualdad de oportunidades:

- Formular, aprobar y evaluar las políticas en materia de desarrollo social e igualdad de oportunidades de su competencia, en concordancia con la política general del gobierno nacional, los planes sectoriales y los programas correspondientes de los Gobiernos Locales.
- Coordinar la ejecución por los Gobiernos Locales de las políticas sectoriales y el funcionamiento de los programas de lucha contra la pobreza y desarrollo social del Estado, con énfasis en la calidad de los servicios, la igualdad de oportunidades con equidad de género y el fortalecimiento de la economía regional. El Gobierno Nacional coordina el cumplimiento de la ejecución por los Gobiernos Regionales de lo que les competa de las políticas y programas señalados en el presente inciso."

(Ley Orgánica N°27867 de Gobiernos-Regionales Cap. II Art. 60)

En materia de Defensa Civil

- Dirigir el Sistema Regional de Defensa Civil

- Organizar y ejecutar acciones de prevención de desastres y brindar ayuda directa e inmediata a los damnificados y la rehabilitación de las poblaciones afectadas.

(Ley Orgánica N°27867 de Gobiernos-Regionales Cap. II Art. 61)

En materia de Turismo

- Promover el desarrollo turístico mediante el aprovechamiento de las potencialidades regionales.
- Identificar posibilidades de inversión y zonas de interés turístico en la región, así como promover la participación de los inversionistas interesados en proyectos turísticos.
- Verificar el cumplimiento de las normas de medio ambiente y preservación de recursos naturales de la región, relacionadas con la actividad turística.

(Ley Orgánica N°27867 de Gobiernos-Regionales Cap. II Art. 63)

En materia de Recursos hídricos

- Intervienen en la elaboración de los planes de gestión de recursos hídricos de las cuencas.
- Participan en los Consejos de Recursos Hídricos de las Cuencas y desarrollan acciones de vigilancia en coordinación con la ANA
- Operan los sistemas de infraestructura hidráulica mayor, que le transfiera el gobierno nacional, bajo los lineamientos de la Ley y las directivas de la ANA.

(Ley de Recursos Hídricos 29338-Cap. IV- Art. 25)

4.3.2.4.7 Objetivos específicos relacionados con los recursos hídricos

Las líneas de acción del Plan de Gestión de Recursos Hídricos, los objetivos y programas de intervención en el corto, mediano y largo plazo se encuentran estrechamente con los objetivos que el Gobierno Regional de San Martín y se corresponde con los siguientes:

- Desarrollo Social
- Desarrollo Productivo
- Sostenibilidad de los Recursos hídricos
- Protección del Ambiente y Recursos Naturales
- Sostenibilidad del desarrollo socioeconómico.

4.3.2.4.8 Dependencias específicas que desempeñan las funciones vinculadas con la Gestión de Recursos Hídricos y el Plan de Gestión de Recursos Hídricos.

Las instancias del Gobierno Regional de San Martín que encuentran su interés en el proceso de concertación de los objetivos, programas y proyectos para la gestión sostenible de los recursos hídricos en el corto, mediano y largo son las siguientes:

- Gerencia Regional de Desarrollo Económico
- Gerencia Regional de Infraestructura
- Gerencia Regional de Desarrollo Social
- Autoridad Regional Ambiental

4.3.2.4.9 Aportes concretos para la elaboración del PGRH de la Cuenca

La participación del Gobierno Regional de San Martín en el proceso de elaboración será significativa en cuento la participación de sus dependencias y funcionarios contribuyan a través de:

- Información pertinente del Plan de Desarrollo Socioeconómico Regional

- Información pertinente del Plan Regional de Manejo Ambiental
- Planificar e implementar obras de infraestructura hidráulica multisectorial y sectorial de importancia en el ámbito regional.
- Participar activamente en el proceso elaboración del Plan de Gestión de Recursos Hídricos en los niveles de participación: Grupos Técnicos Temáticos (Nivel 3) y Consejos de Recursos Hídricos/Comité de Subcuenca (Nivel 4).
- Promover la concertación y logro de los objetivos de desarrollo humano sostenible (ODS) a nivel regional.

4.3.2.5 Gobiernos Locales

Los gobiernos locales son entidades, básicas de la organización territorial del Estado y canales inmediatos de participación vecinal en los asuntos públicos, que institucionalizan y gestionan con autonomía los intereses propios de las correspondientes colectividades; siendo elementos esenciales del gobierno local, el territorio, la población y la organización.

Las municipalidades provinciales y distritales son los órganos de gobierno promotores del desarrollo local, con personería jurídica de derecho público y plena capacidad para el cumplimiento de sus fines.

(Ley de Municipalidades N° 27972-Título Preliminar Art. I.)

4.3.2.5.1 Finalidad

"Los gobiernos locales representan al vecindario, promueven la adecuada prestación de los servicios públicos locales y el desarrollo integral, sostenible y armónico de su circunscripción". (Ley de Municipalidades N° 27972-Título Preliminar Art. IV)

4.3.2.5.2 Objetivo:

Los gobiernos locales promueven el desarrollo económico local, con incidencia en la micro y pequeña empresa, a través de planes de desarrollo económico local aprobados en armonía con las políticas y planes nacionales y regionales de desarrollo; así como el desarrollo social, el desarrollo de capacidades y la equidad en sus respectivas circunscripciones. (Ley de Municipalidades N° 27972-Título Preliminar Art. VI.)

Relaciones entre los Gobiernos Nacional, Regional y Local

El gobierno en sus distintos niveles se ejerce dentro de su jurisdicción, evitando la duplicidad y superposición de funciones, con criterio de concurrencia y preeminencia del interés público.

Las relaciones entre los tres niveles de gobierno deben ser de cooperación y coordinación, sobre la base del principio de subsidiariedad. (Ley de Municipalidades N° 27972-Título Preliminar Art. VII.)

4.3.2.5.3 Las competencias y funciones específicas

El ejercicio de las competencias y funciones específicas de las municipalidades se realiza de conformidad y con sujeción a las normas técnicas sobre la materia (Ley de Municipalidades N° 27972-Cap. II-Art. 78)

En la organización del espacio físico y uso del suelo

Las municipalidades, en materia de organización del espacio físico y uso del suelo, ejercen las siguientes funciones:

Aprobar el Plan de Desarrollo Urbano, el Plan de Desarrollo Rural, el Esquema de Zonificación de áreas urbanas, el Plan de Desarrollo de Asentamientos Humanos y demás planes específicos de acuerdo con el Plan de Acondicionamiento Territorial. Las Áreas agrícolas y las Áreas de conservación ambiental.

(Ley de Municipalidades N° 27972-Cap. II-Art. 79)

En el saneamiento, salubridad y salud

Las municipalidades, en materia de saneamiento, salubridad y salud, ejercen las siguientes funciones:

1. Funciones específicas exclusivas de las municipalidades provinciales:

   1.1. Regular y controlar el proceso de disposición final de desechos sólidos, líquidos y vertimientos industriales en el ámbito provincial.

2. Funciones específicas compartidas de las municipalidades provinciales:

   2.1. Administrar y reglamentar directamente o por concesión el servicio de agua potable, alcantarillado y desagüe, limpieza pública y tratamiento de residuos sólidos, cuando por economías de escala resulte eficiente centralizar provincialmente el servicio.

   2.3. Proveer los servicios de saneamiento rural cuando éstos no puedan ser atendidos por las municipalidades distritales o las de los centros poblados rurales, y coordinar con ellas para la realización de campañas de control de epidemias y sanidad animal.

   2.4. Difundir programas de saneamiento ambiental en coordinación con las municipalidades distritales y los organismos regionales y nacionales pertinentes

3. Funciones específicas exclusivas de las municipalidades distritales:

   3.1. Proveer del servicio de limpieza pública determinando las áreas de acumulación de desechos, rellenos sanitarios y el aprovechamiento industrial de desperdicios.

4. Funciones específicas compartidas de las municipalidades distritales:

   4.1. Administrar y reglamentar, directamente o por concesión el servicio de agua potable, alcantarillado y desagüe, limpieza pública y tratamiento de residuos sólidos, cuando esté en capacidad de hacerlo.

   4.2. Proveer los servicios de saneamiento rural y coordinar con las municipalidades de centros poblados para la realización de campañas de control de epidemias y control de sanidad animal.

(Ley de Municipalidades N° 27972-Cap. II-Art. 80)

En cuanto a las funciones de los Gobiernos locales, el Reglamento de la Ley Marco Gestión-Prestación de Servicios de Saneamiento (DS-N°-019-2017-Vivienda del 26 de junio de-2017), detalla las funciones de los gobiernos locales en relación a los servicios de saneamiento:

1.1. Las municipalidades provinciales, en concordancia con las políticas sectoriales emitidas por el Ente Rector y en el marco de las competencias señaladas en la Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades y la Ley Marco, ejercen las funciones siguientes:

   1. Garantizar la prestación de los servicios de saneamiento en condiciones de eficiencia, sostenibilidad y calidad.
   2. Planificar y programar, en coordinación con los niveles de gobierno, la ejecución de los proyectos de inversión en saneamiento, en el marco de la normativa de la materia.
   3. Otorgar la explotación de los servicios de saneamiento.
   4. Apoyar técnica y financieramente en el desarrollo de infraestructura y la adquisición de equipos para la prestación de servicios de saneamiento, en particular en las localidades que carecen de ellos.

5. Constituir empresas prestadoras públicas de accionariado municipal, en forma individual o asociada a otras municipalidades provinciales, así como constituir empresas prestadoras de servicios de saneamiento mixtas, de acuerdo con lo establecido en la Ley Marco, el presente Reglamento y las normas sectoriales.
6. Cumplir con las obligaciones previstas en el contrato de explotación o similar y hacer cumplir aquellas que le correspondan a los prestadores de los servicios, sin perjuicio de las funciones que le corresponde ejercer a la SUNASS.
7. Implementar los instrumentos y mecanismos del SINAGERD.
8. Informar a la SUNASS respecto a la constitución de Unidades de Gestión Municipal, contratación de Operadores Especializados.
9. Otras funciones que establezca el presente Reglamento y las normas sectoriales, así como las funciones específicas y compartidas que establece la Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades.

2.2. En el ámbito rural, corresponde a la municipalidad distrital, y de modo supletorio a la municipalidad provincial, en cumplimiento de lo establecido en la Ley Marco y de conformidad con la Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades, ejercer las funciones señaladas en el párrafo precedente, en cuanto corresponda, así como:

1. Promover la conformación de las organizaciones comunales para la prestación de los servicios de saneamiento.
2. Administrar directamente los servicios de saneamiento o indirectamente a través de organizaciones comunales.
3. Reconocer y registrar a las organizaciones comunales u otras formas de organización, que se constituyan para la administración de los servicios de saneamiento.
4. Incluir en los planes de desarrollo municipal concertados y en el presupuesto participativo local, los recursos para el financiamiento de inversiones en materia de infraestructura de saneamiento.
5. Otras funciones que establezca el presente Reglamento y las normas sectoriales, así como las funciones específicas y compartidas que establece la Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades.

Y también puntualiza las Funciones de las Municipalidades de centros poblados menores

h. Organizar y asegurar el servicio de agua potable;

i. Cuidar y mantener los recursos hídricos;

j. Ejecutar acciones de reforestación;

(Título II. Cap. III- Art. 27:

4.3.2.5.4 Objetivos específicos relacionados con los recursos hídricos

Las líneas de acción del Plan de Gestión de Recursos Hídricos, los objetivos y programas de intervención en el corto, mediano y largo plazo se encuentran estrechamente con los objetivos que persigue el Gobiernos Local en su ámbito de jurisdicción y se corresponden con:

- Desarrollo Social Local
- Desarrollo Productivo Local
- Protección del Ambiente y Recursos Naturales
- Sostenibilidad del desarrollo socioeconómico local.

4.3.2.5.5 Dependencias específicas que desempeñan las funciones vinculadas con la Gestión de Recursos Hídricos y el Plan de Gestión de Recursos Hídricos.

Las instancias de los Gobiernos Locales en la cuenca Mayo que encuentran su interés en el proceso de concertación de los objetivos, programas y proyectos para la gestión sostenible de los recursos hídricos en el corto, mediano y largo son las siguientes:

- Sub-Gerencia de Desarrollo Económico
- Sub-Gerencia de Medio Ambiente
- Sub-Gerencia de Desarrollo Social

4.3.2.5.6 Aportes concretos para la elaboración del PGRH de la Cuenca

La participación del Gobiernos Locales en el proceso de elaboración será significativa en cuento la participación de sus dependencias y funcionarios contribuyan a través de:

- Información pertinente del Plan de Desarrollo Socioeconómico concertado local
- Información pertinente del Plan Municipal de Manejo Ambiental
- Planificar e implementar obras de infraestructura hidráulica para el suministro de agua potable y saneamiento, para la población y en el ámbito de su jurisdicción
- Participar activamente en la elaboración e implementación del Plan de Gestión de Recursos Hídricos.
- Promover la concertación y logro de los objetivos de desarrollo humano sostenible (ODS) en su jurisdicción.

4.3.2.6 Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento-SUNASS

La SUNASS es un organismo público descentralizado adscrito a la Presidencia del Consejo de Ministros, con personería jurídica de derecho público interno y con autonomía administrativa, funcional, técnica, económica y financiera. (Ley General de la SUNASS Tít. I- Art. 1)

4.3.2.6.1 Finalidad:

La Superintendencia tiene por finalidad garantizar a los usuarios la prestación de los servicios de saneamiento en las mejores condiciones de calidad, contribuyendo a la salud de la población y al mejoramiento del ambiente. (Ley General de la SUNASS Tít. I- Art. 3)

4.3.2.6.2 Objetivo General

La SUNASS tiene por objetivo general normar, regular, supervisar y fiscalizar, dentro del ámbito de su competencia, la prestación de servicios de saneamiento, cautelando en forma imparcial y objetiva los intereses del Estado, de los inversionistas y del usuario. (Reglamento de la SUNASS Tit. III Art.14º)-

Objetivos Específicos de la SUNASS.

Dentro del marco del objetivo general, son objetivos específicos de la SUNASS:

- Proteger los derechos e intereses del usuario.
- Cautelar en forma imparcial los intereses del Estado y del inversionista.
- Propiciar, mediante las tarifas, la consecución y mantenimiento del equilibrio económico–financiero de las empresas prestadoras, así como su eficiencia y la expansión y desarrollo de los servicios.
- Supervisar y fiscalizar el cumplimiento de la normatividad sobre prestación de servicios de saneamiento y, de las metas de calidad y cobertura sobre dichos servicios.
- Garantizar el libre acceso a los servicios de saneamiento.
- Velar por el cabal cumplimiento de los contratos de concesión de servicios de saneamiento.
- Los demás que establezcan las leyes y reglamentos pertinentes.

(Reglamento de la SUNASS Titulo III Art.Art.15)

4.3.2.6.3 Funciones:

Para el cumplimiento de los objetivos de la SUNASS, la institución cuenta con las siguientes funciones: normativa, reguladora, supervisora, fiscalizadora y sancionadora y, de solución de controversias y reclamos. (Reglamento de la SUNASS Tít. IV Cap. I Art. 18)

Función Normativa.

Dictar de manera exclusiva, dentro de su ámbito de competencia, reglamentos, directivas y normas de carácter general aplicables a intereses, obligaciones o derechos de las Empresas Prestadoras o actividades bajo su ámbito o, de sus USUARIOS. (Reglamento de la SUNASS Tít. IV Cap. I Art.19)

En ejercicio de la función normativa pueden dictarse reglamentos, directivas, normas y disposiciones de carácter general referidos a:

- Regulación tarifaria y sus mecanismos de aplicación.
- Reglas a las que están sujetos los procedimientos que se sigan ante cualquiera de los órganos de la SUNASS, incluyendo los reglamentos de infracciones y sanciones, de reclamos de USUARIOS, de solución de controversias y en general los demás que sean necesarios según las normas pertinentes.
- Organización interna de la SUNASS, incluyendo la creación de Gerencias.
- Mecanismos de participación de los interesados en el proceso de aprobación de los reglamentos, incluyendo las reglas de pre-publicación y de realización de audiencias públicas para tales efectos.
- Niveles de cobertura y calidad de los servicios para cada una de las localidades administradas por las Empresas Prestadoras, en concordancia con los niveles tarifarios aprobados.
- El ejercicio de las funciones que le fueren delegadas por el Concedente, para el mejor cumplimiento de sus fines.
- Cualquier otro que, de acuerdo a las funciones encargadas a la SUNASS, sea necesario para cumplir con sus fines.

(Reglamento de la SUNASS Tít. IV Cap. I Art. 21)

Función Reguladora.

De conformidad con la normatividad vigente, la SUNASS determinará las tarifas de los servicios y actividades bajo su Ámbito (Reglamento de la SUNASS Tít. IV Cap. II Art. 24)

En ejercicio de la función reguladora, la SUNASS queda facultada para lo siguiente:

- Establecer la estructura y niveles tarifarios para las Empresas Prestadoras, de conformidad con la normatividad vigente.
- Fijar y reajustar, con arreglo a la normatividad vigente, las tarifas por la prestación de los servicios de saneamiento para las Empresas Prestadoras privadas y mixtas, así como para las Empresas Prestadoras públicas que hayan celebrado algún tipo de contrato de participación privada.
- Fijar y reajustar las tarifas de SEDAPAL por la prestación de los servicios de saneamiento, con arreglo a la normatividad vigente.
- Emitir opinión técnica sobre las tarifas aprobadas por las Empresas Prestadoras públicas.
- Establecer los niveles de cobertura y calidad de servicios para cada una de las localidades administra-das por las Empresas Prestadoras, en concordancia con los niveles tarifarios aprobados y con la normativa vigente.
- Aprobar los precios por el uso de aguas servidas tratadas y por los servicios colaterales.

(Reglamento de la SUNASS Tít. IV Cap. I Art. 26)

Función supervisora.

La función supervisora permite a la SUNASS verificar el cumplimiento de las obligaciones legales, contractuales o técnicas por parte de las Empresas Prestadoras. Asimismo, dicha función permite verificar el cumplimiento de cualquier disposición, mandato o resolución emitida por la propia SUNASS o de cualquier otra obligación que se encuentre a cargo de dicha entidad o actividad supervisada (Reglamento de la SUNASS Tit. IV Cap. I Art. 32)

Corresponde a la SUNASS supervisar, entre otros:

- El cumplimiento de la normatividad sobre prestación de servicios de saneamiento, así como las disposiciones dictadas por la SUNASS sobre dicha materia.
- La ejecución de los contratos de concesión y el cumplimiento de las obligaciones de las partes, en especial las referidas a los programas de inversión, metas de cobertura, calidad, gestión y, niveles y estructura tarifaria.
- El cumplimiento por parte de las Empresas Prestadoras, de los niveles de cobertura y calidad de los servicios establecidos por la SUNASS.
- La correcta aplicación de la estructura y niveles tarifarios de las Empresas Prestadoras.
- El cumplimiento de las demás disposiciones vinculadas a las materias de su competencia.

(Reglamento de la SUNASS Tít. IV Cap. I Art. 32)

Función fiscalizadora y sancionadora.

La función fiscalizadora y sancionadora permite a la SUNASS imponer sanciones y medidas correctivas a las Empresas Prestadoras que realizan actividades sujetas a su competencia, por el incumplimiento de las normas aplicables, de las disposiciones y/o regulaciones dictadas por la SUNASS y, de las obligaciones contenidas en los contratos de concesión. (Reglamento de la SUNASS Titulo IV Art. 35)

Si en el ejercicio de sus funciones, cualquier órgano de la SUNASS tuviera indicios de la comisión de una infracción en la prestación de servicios de saneamiento cuya sanción está a cargo de otras autoridades, la SUNASS podrá poner en conocimiento de las autoridades competentes, dicha situación. Asimismo, la SUNASS tendrá legitimidad e interés para obrar, pudiendo iniciar cualquier denuncia que estime pertinente (Reglamento de la SUNASS Titulo IV Art. 37)

La SUNASS está facultada a imponer sanciones a las Empresas Prestadoras por la comisión de las infracciones tipificadas en la normativa vigente, conforme a lo que establezca el Reglamento del Decreto Legislativo N.º 908.

Complementariamente y dentro del Ámbito de su competencia, el Consejo Directivo mediante Reglamento, establecerá la tipificación de infracciones y las sanciones que correspondan.

(Reglamento de la SUNASS Título IV Art. 38)

La SUNASS llevará un registro de las sanciones aplicadas, con la finalidad de informar al público, así como para detectar los casos de reincidencia. (Reglamento de la SUNASS Título IV Art. 39)

Función de solución de controversias

La función de solución de controversias y reclamos autoriza a los ORGANOS DE LA SUNASS a resolver en la vía administrativa los conflictos, las controversias y reclamos que, dentro del ámbito de su competencia, surjan entre Empresas Prestadoras y, entre éstas y el USUARIO.

Quedan excluidas de esta función aquellas controversias que son de competencia exclusiva del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI).

La función de resolver controversias y reclamos comprende además la de conciliar intereses contrapuestos. De llegarse a una conciliación exitosa y de ser ésta aprobada por la SUNASS, se dará por terminada la controversia correspondiente.

(Reglamento de la SUNASS Título IV Art. 41)

4.3.2.6.4 Objetivos específicos relacionados con los recursos hídricos

- Respeto de los derechos e intereses del usuario
- Cautelar en forma imparcial los intereses del concesionario
- Equilibrio económico–financiero de las Empresas Prestadoras, así como su eficiencia y la expansión y desarrollo de los servicios.
- Cumplimiento de la normatividad sobre prestación de servicios de saneamiento y, de las metas de calidad y cobertura sobre dichos servicios.
- Libre acceso a los servicios de saneamiento.
- Cumplimiento de los contratos de concesión de servicios de saneamiento.

4.3.2.7 Operadores de Infraestructura Hidráulica

Los Operadores de Infraestructura Hidráulica son:

- La entidad pública o privada que presta el servicio de suministro de agua o el servicio de monitoreo y gestión de aguas subterráneas, para cuyo efecto tiene a su cargo la operación, mantenimiento y desarrollo de la infraestructura hidráulica ubicada en un sector hidráulico. El Operador de Infraestructura Hidráulica implementa acciones que permita el control técnico-administrativo de las actividades que desarrollan para atender oportunamente las solicitudes y reclamos que presenten los usuarios del servicio.
- El gobierno nacional o los gobiernos regionales, a través de los proyectos especiales, ejercen el rol de operador de infraestructura hidráulica mayor.
- Las Juntas de Usuarios ejercen el rol de operador de infraestructura hidráulica menor, bajo las condiciones que establezca la Autoridad Nacional del Agua.
- Las entidades distintas a las señaladas podrán prestar servicios de suministro de agua o monitoreo y gestión de aguas subterráneas en proyectos de infraestructura hidráulica, que se hayan financiado con recursos propios o con participación del estado, en cuyo caso se regirán por su normatividad sectorial especial, sin perjuicio de transferir la información que generen en materia de recursos hídricos a la Autoridad Nacional del Agua.

(Reglamento de Operadores de Infraestructura Hidráulica-Tít. II Cap. I - Art 3)

4.3.2.7.1 Objetivo General

Realizar la operación, mantenimiento y desarrollo de dicha infraestructura para prestar servicios públicos de abastecimiento de agua a fin de atender la demanda de usuarios que comparten una fuente de agua. (Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos N° 39338- Tít. II Cap. II Art. 17)

Responsabilidades:

- Ejercer las actividades de captación, regulación, conducción, distribución y demás necesarias para prestar el servicio de suministro de agua en forma oportuna de acuerdo con planes y programas de distribución autorizados.
- Efectuar la cobranza de las tarifas establecidas en la Ley, por los servicios que prestan.

- Recaudar de los usuarios a los que prestan servicios, las retribuciones económicas por el uso del agua, las que transfieren íntegramente-te a la Autoridad Nacional del Agua.
- Elaborar y presentar, los planes de operación, mantenimiento y de desarrollo de infraestructura hidráulica, en concordancia con el Plan de Gestión de Recursos Hídricos en la Cuenca para su aprobación por la Autoridad Administrativa del Agua.
- Efectuar los estudios y construcción de obras en los plazos señalados en el respectivo plan de operación, mantenimiento y desarrollo de infraestructura hidráulica en concordancia con el Plan de Gestión de Recursos Hídricos en la Cuenca.
- Cumplir con los parámetros de eficiencia o plan de adecuación para el aprovechamiento eficiente de recursos hídricos, según corresponda, que apruebe la Autoridad Administrativa del Agua.
- Desarrollar proyectos y actividades que promuevan la protección de la calidad e incremento de la disponibilidad de los recursos hídricos, mediante la investigación y adaptación de nuevas tecnologías.
- Conservar y mantener las obras de infraestructura hidráulica a su cargo en condiciones adecuadas para la operación eficiente, de acuerdo con lo previsto en el plan de operación, mantenimiento y desarrollo de infraestructura hidráulica en concordancia con el Plan de Gestión de Recursos Hídricos en la Cuenca.
- Presentar la información técnica y económica que sea solicitada por la Autoridad Administrativa del Agua en la forma y plazos fijados en el Reglamento de Operadores de Infraestructura Hidráulica.
- Facilitar las inspecciones técnicas a sus instalaciones que disponga la Autoridad Administrativa del Agua.
- Cumplir con normas de seguridad relativas a la infraestructura hidráulica a su cargo y con las normas de seguridad y de conservación del ambiente que establece el sector correspondiente.
- Cumplir con la protección, control y vigilancia de la infraestructura hidráulica mayor y menor, de acuerdo con los lineamientos que emita la Autoridad Nacional del Agua.
- Las demás que se establezcan en el Reglamento de Operadores de Infraestructura Hidráulica.

(Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos N° 39338- Tít. II Cap. II Art. 35)

4.3.2.7.2 Instrumentos técnicos y administrativos del operador:

El Operador debe contar con capacidad técnica, financiera y organizativa para asegurar la eficiente prestación de El Servicio, así como la sostenibilidad del sector hidráulico a su cargo. Para tal efecto cuenta con los instrumentos técnicos que se indican a continuación:

- Padrón de Usuarios de Agua-PUA, se elabora en concordancia con el Registro Administrativo de Derechos de Uso de Agua.
- Inventario de infraestructura hidráulica.
- Plan Multianual de Inversiones – PMI.
- Plan de Operación, Mantenimiento y Desarrollo de Infraestructura Hidráulica-POMDIH, según los formatos del Anexo D.
- Plan de Aprovechamiento de las Disponibilidades Hídricas-PADH.
- Plan de Descarga de Embalse-PDE.
- Programa de Distribución de Agua-PDA.

El Operador debe contar con los siguientes instrumentos administrativos:

- Acta de Constitución y Estatuto y cuando corresponda, la vigencia de poderes.
- Perfil y funciones del personal y/o Manual de Operaciones, según corresponda.

(Reglamento de Operadores de Infraestructura Hidráulica-Tít. II Cap. I - Art 4)

Atribuciones y responsabilidades del operador de infraestructura hidráulica

El Operador tiene las atribuciones siguientes

- Administrar en forma exclusiva el sector hidráulico, de acuerdo con las disposiciones que emita la Autoridad Nacional del Agua y el Reglamento.
- Suspender El Servicio a los usuarios, por incumplimiento en la cancelación del "Recibo Único por el Uso del Agua" u otras obligaciones como usuario del servicio.
- Notificar a quien cause daño a la infraestructura hidráulica para que realice la reparación inmediata, fijándole un plazo; en caso de incumplimiento el Operador ejecuta la reparación o reposición y carga los costos generados al causante del daño en el Recibo Único por el Uso del Agua, sin perjuicio de ejecutar las acciones legales correspondientes.
- Cobrar los intereses por moras, gastos y costos derivados del incumplimiento de las obligaciones de los usuarios a los que presta El Servicio.
- Las demás que le corresponda de acuerdo al Reglamento y la normatividad vigente.

El Operador tiene las responsabilidades siguientes:

- Brindar El Servicio de acuerdo a su derecho, a quienes se encuentren en el padrón de usuarios de agua.
- Cobrar tarifas por El Servicio que presta, las que se destinan exclusivamente a financiar el Plan Multianual de Inversiones y Plan de Operación Mantenimiento y Desarrollo de la Infraestructura Hidráulica.
- Recaudar la Retribución Económica por el uso del agua y transferir a la Autoridad Nacional del Agua.
- Cautelar que solo reciban el Servicio quienes se encuentren en padrón de usuarios de agua.
- Atender los reclamos que presenten los usuarios durante la prestación de El Servicio.
- Conservar y proteger los recursos hídricos asignados al sector hidráulico a su cargo.
- Contribuir con los mecanismos que permitan la conservación y protección a nivel de cuenca.
- Prevenir riesgos contra daños a la infraestructura hidráulica y el medio ambiente; caso contrario, interponer las acciones administrativas y judiciales que correspondan.
- Promover y capacitar a los usuarios en el aprovechamiento eficiente del agua.
- Mantener actualizado el inventario infraestructura hidráulica para lo cual está obligado a financiar con la tarifa.
- Implementar instrumentos técnicos para la operación y mantenimiento, inspecciones, evaluación de seguridad, así- como el plan de acción de emergencia para las presas.
- Permitir las supervisiones y presentar la información en la forma y plazos que disponga la Autoridad Nacional del Agua
- Las demás establecidas en el artículo 35del Reglamento de la Ley de Recursos

(Reglamento de Operadores de Infraestructura Hidráulica-Tít. II Cap. I - Art 5)

4.3.2.7.3 Título habilitante

- El Título Habilitante es el documento legal que faculta al Operador administrar con carácter exclusivo un sector hidráulico determinado.
- Tratándose de Juntas de Usuarios el reconocimiento administrativo o la adecuación al marco legal vigente constituye título habilitante suficiente para brindar El Servicio.
- Para entidades diferentes a lo indicado en el numeral anterior, el Título habilitante es otorgado por la Jefatura de la Autoridad Nacional del Agua y para ello debe seguir el siguiente procedimiento:

- Se inicia con la presentación de una solicitud, a la Administración Local del Agua, que contendrá lo siguiente:

  - Memoria descriptiva que señale las principales características del Sector Hidráulico.

- Los instrumentos técnicos y administrativos indicados en el presente Reglamento.

- La ALA emite el Informe de Conformidad o en caso contrario remite las observaciones para que en un plazo de diez (10) días sean subsanadas por el solicitante.

- Una vez emitido el Informe de Conformidad, se expide la Resolución Jefatural que faculta a la entidad prestar El Servicio.

- El Título Habilitante se inscribe en el Registro Nacional de Operadores de Infraestructura Hidráulica, a cargo de la Autoridad Nacional del Agua.

(Reglamento de operadores de infraestructura hidráulica-Tít. II Cap. I - Art 5)

4.3.2.7.4 Objetivos específicos relacionados con los recursos hídricos:

- Suministro de agua en forma oportuna de acuerdo con planes y programas de distribución autorizados.
- Implementar los planes de operación, mantenimiento y de desarrollo de infraestructura hidráulica, en concordancia para su aprobación por la Autoridad Administrativa del Agua.
- Desarrollar estudios y construcción de obras en los plazos señalados en el respectivo plan de operación, mantenimiento y desarrollo de infraestructura hidráulica en concordancia con el Plan de Gestión de Recursos Hídricos en la Cuenca.
- Cumplimiento de parámetros de eficiencia o plan de adecuación para el aprovechamiento eficiente de recursos hídricos, según corresponda-da, que apruebe la Autoridad Administrativa del Agua.
- Protección de la calidad e incremento de la disponibilidad de los recursos hídricos, mediante la investigación y adaptación de nuevas tecnologías.
- Sostenibilidad de la infraestructura hidráulica a su cargo en condiciones adecuadas para la operación eficiente.
- Desarrollar información técnica y económica requerida por la Autoridad Administrativa del Agua según la reglamentación vigente.
- Cumplimiento de las normas de seguridad relativas a la infraestructura hidráulica a su cargo y con las normas de seguridad y de conservación del ambiente que establece el sector correspondiente.

4.3.2.7.5 Aportes concretos para la elaboración del PGRH de la Cuenca:

- Información pertinente sobre los planes de operación, mantenimiento y de desarrollo de infraestructura hidráulica.
- Información pertinente sobre estudios de evaluación de sistema hidráulico operado y estudios para la construcción de obras en los plazos señalados en el respectivo plan de operación, mantenimiento y desarrollo de infraestructura hidráulica.
- Documentos sobre proyectos y actividades que promuevan la protección de la calidad e incremento de la disponibilidad de los recursos hídricos
- Estudios e investigación para el mejoramiento de la infraestructura hidráulica y adaptación de nuevas tecnologías.

4.3.2.7.6 Operadores de infraestructura hidráulica – Sector Saneamiento: Prestadores de Servicios de Saneamiento

Son prestadores de servicios de saneamiento:

- Empresas prestadoras de servicios de saneamiento públicas de accionariado estatal;
- Empresas prestadoras de servicios de saneamiento públicas de accionariado municipal;
- Empresas prestadoras de servicios de saneamiento privadas;

- Empresas prestadoras de servicios de saneamiento mixtas;
- Unidades de Gestión Municipal;
- Operadores Especializados; y,
- Organizaciones Comunales.

Los prestadores de servicios ejercen los derechos y cumplen con las obligaciones establecidas en los artículos 45 y 46 de la Ley Marco, respectivamente, en cuanto les corresponda, sin perjuicio de los establecidos en las normas sectoriales y las que emitan el Ente Rector y la SUNASS en el marco de sus competencias.

(Reglamento de la Ley marco de la gestión y prestación de los servicios de saneamiento Cap. II Art. 1)

4.3.2.7.6.1 Finalidad

Asegurar la calidad, eficiencia y sostenibilidad de la prestación de los servicios de saneamiento, para el logro del acceso universal.

"Lograr el acceso universal, el aseguramiento de la calidad y la prestación eficiente y sostenible de los mismos, promoviendo la protección ambiental y la inclusión social, en beneficio de la población". (Reglamento de la Ley marco de la gestión y prestación de los servicios de saneamiento Cap. II Art. 2)

4.3.2.7.6.2 Objetivo:

Prestar los servicios de saneamiento, sujetándose a las políticas, planes y lineamientos aprobados por el Ente Rector y las entidades con competencias reconocidas en materia de saneamiento. Se entienden incluidos en la explotación de los servicios de saneamiento todos los actos relacionados con la prestación de los servicios; así como realizar actividades de conservación, protección e incremento de los recursos hídricos, conforme a la normativa de la materia. (Reglamento de la Ley marco de la gestión y prestación de los servicios de saneamiento Cap. II Art. 12-12.1)

4.3.2.7.6.3 Alcance

Los prestadores de servicios definidos por la Ley Marco y el Reglamento, brindan los servicios de saneamiento a través de sistemas y procesos que comprenden:

- En el Servicio de Agua Potable: Conjunto de instalaciones, infraestructura, equipos y actividades para el proceso de potabilización del agua, desde la captación hasta la entrega al usuario. Se consideran parte del sistema de distribución las conexiones domiciliarias y las piletas públicas, con sus respectivos medidores de consumo, y otros medios de abastecimiento y/o distribución que pudieran utilizarse en condiciones sanitarias.
- En el Servicio de Alcantarillado Sanitario: Conjunto de instalaciones, infraestructura y equipos utilizados para el transporte de las aguas residuales mediante la recolección, impulsión y conducción desde la conexión domiciliaria de alcantarillado hasta la planta de tratamiento de aguas residuales.
- En el Servicio de Tratamiento de Aguas Residuales para disposición final o reúso: Conjunto de instalaciones, infraestructura, equipos y actividades que requiere una planta de tratamiento de aguas residuales para el desarrollo de los procesos físicos, químicos, biológicos u otros similares, hasta su disposición final o reúso.
- En el Servicio de Disposición Sanitaria de Excretas: Conjunto de instalaciones, equipos y actividades a nivel intradomiciliario que permitan la confinación de excretas y orina, en base a criterios técnicos, económicos, sociales y ambientales acordes a la zona de aplicación.

(Reglamento de la Ley marco de la gestión y prestación de los servicios de saneamiento Tít. III Cap. I Art. 31).

4.3.2.7.6.4 Funciones:

Las empresas prestadoras deben desempeñan las siguientes funciones.

- Administrar y gestionar los sistemas y procesos que comprenden los servicios de saneamiento con autonomía y responsabilidad en la gestión empresarial, sobre la base de criterios técnicos, legales, económicos, financieros y ambientales de conformidad con la Ley Marco, el presente Reglamento, la normativa sectorial y disposiciones emitidas por la SUNASS, en concordancia con los planes urbanos a cargo de los gobiernos locales.
- Prestar, en forma total o parcial, uno o más, de los servicios de saneamiento, en los niveles y demás condiciones contenidas en el Reglamento de Calidad de la Prestación de los Servicios de Saneamiento, la normativa vigente, en su respectivo contrato de explotación, de concesión u otra modalidad de participación privada, según corresponda.
- Formular, evaluar, aprobar y ejecutar proyectos de inversión, en coordinación con el gobierno local, regional o el Ente Rector, a fin de incrementar la cobertura, calidad y sostenibilidad de los servicios de saneamiento, de conformidad con la normativa de la materia.
- Promover e implementar mecanismos de retribución por servicios ecosistémicos hídricos, incorporándolos en el PMO conforme a las disposiciones que emita la SUNASS.
- Formular, aprobar y ejecutar, en el marco del SINAGERD, los instrumentos de gestión necesarios para la prevención y mitigación de riesgos frente a aquellas situaciones que pongan en peligro inminente la prestación de los servicios de saneamiento.
- Implementar tecnologías apropiadas para el tratamiento de agua residual favorable al medio ambiente, a fin de evitar la contaminación de las fuentes receptoras de agua y promoviendo su reúso, en cumplimiento de la normativa de la materia.
- Elaborar los documentos y planes de gestión de conformidad con la normativa de la materia y en coordinación con las entidades competentes.
- Contribuir a la sostenibilidad de la prestación de los servicios de saneamiento en el ámbito rural a través de la ejecución de programas de asistencia técnica a favor de los prestadores de dicho ámbito, localizados en la(s) provincia(s) comprendidas en su ámbito de responsabilidad, incluidas en el PMO, en coordinación con el gobierno regional o gobierno local respectivo.
- Cumplir con las disposiciones, requerimientos, pedidos de información y otros que efectúen el Ente Rector, la SUNASS y el OTASS en el ejercicio de sus funciones establecidas en la Ley Marco, el presente Reglamento, normas sectoriales y las normas que resulten aplicables.
- Remitir al Ente Rector, a través de sus programas, la información exigida en los Convenios de transferencias de recursos para el financiamiento de proyectos de inversión en saneamiento, respecto a la supervisión o inspección de la obra, según corresponda, y el avance físico y financiero, y demás documentación exigida, bajo causal de resolución de pleno derecho del Convenio y de iniciarse las acciones de responsabilidad administrativa, civil o penal, según sea el caso.

(Reglamento de la Ley marco de la gestión y prestación de los servicios de saneamiento Tít. III Cap. I Art. 42)

4.3.2.7.6.5 Objetivos específicos relacionados con los recursos hídricos

- Acceso equitativo de agua potable y saneamiento básico para la población en los centros urbanos y rurales.
- Sostenibilidad de los sistemas de suministro de agua potable y saneamiento
- Sostenibilidad de los Recursos hídricos
- Operadores de servicios de saneamiento en la cuenca

4.3.2.7.6.6 EPS en la cuenca Mayo

EMAPA San Martín

La Empresa Municipal de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado de San Martín Sociedad Anónima – EMAPA San Martín S.A., es una Sociedad Prestadora de Servicios de Saneamiento, de derecho privado, reconocida como tal por la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento – SUNASS. Se rige por lo establecido en su Estatuto, en la Ley General de Sociedades y en las disposiciones aplicables a las empresas de la Actividad Empresarial del Estado y Entidades Prestadoras de Servicios de Saneamiento, en virtud a lo dispuesto por la Ley N° 26338 – Ley General de Servicios de Saneamiento y su Reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 09-95-PRES y modificado por D.S. N° 016-2005-VIVIENDA.

Bajo la titularidad de EMAPA San Martin S.A, están inmersos varias localidades del departamento de San Martin, conformándose: en la sede central las localidades de Morales, Tarapoto y la Banda de Shilcayo, ubicándose dentro de la provincia de San Martin y en el cual se encuentran las oficinas centrales de administración de la empresa. Asimismo, dentro de su jurisdicción tiene administradas 4 unidades operativas las localidades de Lamas, San José de Sisa, Saposoa y Bellavista.

En el ámbito de la cuenca Mayo, abastece a las poblaciones de Lamas, Morales, Banda de Shilcayo, Juan Guerra y Tarapoto, teniendo como fuente de agua las quebradas Ahuashiyacu, Shilcayo y Cachiyacu y una nueva captación en la quebrada Shucshuyacu, en la provincia de Lamas. Este sistema de suministro fue construido en 1989 y ampliado en 2003 y 2018, consta de captación, conducción tratamiento, almacenamiento y distribución, cuenta con aproximadamente 39 mil conexiones y abastece al 88% de la población total de la provincia de San Martín. Este sistema de suministro cuenta con medidores en cada conexión, la tarifa promedio mensual es de 25 soles, mientras que el porcentaje de morosidad es de 3% aproximadamente y la continuidad del servicio varía entre los sectores abastecidos, mientras que en Lamas se tiene una continuidad de 24 horas/día, en o en Lamas

EPS Moyobamba S.R.LTDA

La EPS Moyobamba SRL es una empresa de carácter público-privado, responsable de brindar el servicio de agua y alcantarillado a 12673 usuarios de agua y una población de 60 mil habitantes aproximadamente de la ciudad de Moyobamba (60 % urbano y 40 % rural) abastece también a Jepelacio, Soritor y Calzada, cuenta con tres captaciones de agua, una es la microcuenca Rumiyacu-Mishquiyacu, otra es Almendra y la última es Juninguillo (Quebradas de Chuyayacu y El Milagro), con las que brinda un servicio de agua de 22 horas en promedio, su distribución es por gravedad, cuenta con una planta de tratamiento de agua potable para las fuentes de Rumiyacu y Mishquiyacu, que le permite brindar un servicio de buena calidad de acuerdo a los entandares respectivos.

Según la información brindada por los actores en los diversos talleres del proceso participativo, el sistema de suministro fue construido en 1980 y actualmente trabaja con una continuidad de 15 horas/día, las fuertes llueves limitan la continuidad al incremental los sedimentos que sobrepasa la capacidad de tratamiento de la planta de tratamiento de San Mateo. Este sistema de suministro cuenta medidores en el 85% de sus conexiones. La tarifa promedio mensual es de 20 soles y se tiene un porcentaje de morosidad de 3%. Todo esto hace que el sistema sea considerado como poco sostenible por parte de los actores.

EPS Rioja S.A

La Empresa de EPS Rioja S.A. Tiene como finalidad satisfacer las necesidades de los servicios de agua potable, alcantarillado sanitario y pluvial y servicio de disposición sanitaria de excretas que requiere la colectividad en el ámbito de su jurisdicción, según lo establecido en su Estatuto Social. La cobertura y calidad de los servicios, estará en función de su capacidad operativa, administrativa y de la factibilidad económica-financiera de la Empresa.

Las fuentes de captación de la EPS Rioja S.A son superficiales, dos de ellas funciona a gravedad (Cuchachi y Río Negro) y la captación Uquihua es mediante bombeo. Cuchachi y Uquihua se unen en una cámara de reunión y luego ingresa a la planta de tratamiento para luego almacenar el agua potable en un reservorio que tiene una capacidad de 1,000 m³. Desde este punto se distribuye el agua para toda la ciudad.

El sistema de suministro consta de la captación conducción, sistema de cloración, almacenamiento, distribución y alcantarillado, atendiendo a aproximadamente 20 mil usuarios, con una continuidad de 23 horas/día y cuenta parcialmente con sistema de medición, actualmente este sistema es considerado, por los actores locales como autosostenible.

4.3.2.7.6.7 Aportes concretos para la elaboración del PGRH de la Cuenca

- Información pertinente sobre los servicios de suministro de agua potable y saneamiento
- Elaborar e implementar el Plan de operación, mantenimiento y desarrollo de los sistemas de suministro de agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales.
- Participar activamente en la elaboración e implementación del Plan de Gestión de Recursos Hídricos para incorporar los programas y proyectos de agua potable y saneamiento.
- Promover la concertación y logro de los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) en los centros urbanos y rurales.

4.3.2.7.7 Organizaciones de Usuarios de Agua

4.3.2.7.7.1 Usuario de Agua

Se considera Usuario de Agua a toda persona natural o jurídica que posea un derecho de uso de agua otorgado por la Autoridad Nacional del Agua. Se incluye a los titulares de certificados nominativos que se deriven de una licencia de uso de agua en bloque.

(Reglamento de Organizaciones de Usuarios Tít. I Cap. II Art. 3)

4.3.2.7.7.2 Obligaciones de los usuarios

Los usuarios de agua tienen las siguientes obligaciones:

- Usar el agua en forma eficiente en el lugar y para la finalidad que le fuera otorgada, sin afectar derechos de terceros.
- Participar o contribuir a la conservación, sostenibilidad, mantenimiento y desarrollo de la cuenca y del acuífero.
- Abonar, en forma oportuna, a las juntas de usuarios las tarifas de agua y las retribuciones económicas que se establezcan.

(Reglamento de Organizaciones de Usuarios Tít. I Cap. II Art. 4)

4.3.2.7.7.3 Derechos de los usuarios:

Los usuarios de agua tienen los derechos siguientes:

- Recibir la dotación de agua conforme al derecho de uso de agua otorgado, disponibilidad del recurso hídrico y programas de distribución de agua aprobados.
- Solicitar información sobre la gestión de su organización de usuarios de agua.
- Acceder, en condiciones de igualdad, a los beneficios y servicios que brinda la organización de usuarios de agua.

- Presentar reclamos ante su organización de usuarios de agua por los servicios brindados, los que serán resueltos en un plazo no mayor de treinta (30) días hábiles.
- Los demás derechos establecidos en su Estatuto, la Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos, su Reglamento y demás normatividad aplicable.

(Reglamento de Organizaciones de Usuarios Tít. I Cap. II Art. 5)

Naturaleza de las organizaciones de usuarios.

- Las organizaciones de usuarios de agua son organizaciones estables de personas naturales o jurídicas, sin fines de lucro, que canalizan la participación de los usuarios de agua en la gestión multisectorial y uso sostenible de los recursos hídricos.
- Las organizaciones de usuarios de agua conformadas exclusivamente por usuarios que cuentan con sistema de abastecimiento propio, se sujetan a las disposiciones pertinentes del presente Reglamento.
- Las organizaciones de usuarios de agua prestan un servicio público.
- Las actividades que desarrollan las organizaciones de usuarios de agua, en la gestión de la infraestructura hidráulica y de los recursos hídricos, son de interés público.

(Reglamento de Organizaciones de Usuarios Tít. II Cap. I Art. 13)

4.3.2.7.7.4 Finalidad:

La finalidad de las organizaciones de usuarios de agua es la de canalizar, en forma organizada, la participación de los usuarios de agua en la gestión multisectorial de los recursos hídricos, representando y defendiendo sus derechos e intereses. Promueven el uso eficiente y sostenible de los recursos hídricos. (Reglamento de Organizaciones de Usuarios Tít. II Cap. I Art. 13)

4.3.2.7.7.5 Juntas de Usuarios:

La junta de usuarios se organiza sobre la base de un sistema hidráulico común, de acuerdo con los criterios técnicos de la Autoridad Nacional.

La junta de usuarios tiene las siguientes funciones:

- Operación y mantenimiento de la infraestructura hidráulica.
- Distribución del agua.
- Cobro y administración de las tarifas de agua.

El ejercicio de las funciones asignadas a las juntas de usuarios, por realizarse respecto a recursos de carácter público, es evaluado conforme a las normas aplicables del Sistema Nacional de Control.

(Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos N° 39338- Cap. IV Art. 28)

En la cuenca de estudio se encuentran la Junta de Usurarios del Sector Hidráulico Menor Alto Mayo y la Junta de Usurarios del Sector Hidráulico Menor Bajo Mayo - Mishquiyacu:

Junta de Usuarios del Sector Hidráulico Menor Alto Mayo (JUCAM)

La Junta de usuarios del Sector Hidráulico Menor Alto Mayo tiene a su encargo la operación y mantenimiento de la infraestructura hidráulica de riego y drenaje que conforma el sector hidráulico menor Clase A Alto Mayo.

El sistema hidráulico principal fue construido en 1980, ha sido ampliado y mejorado en varias oportunidades en distinto subsistemas, como el caso del subsistema del rio Avisado que fue construido el 2009. Tiene como principales fuentes de agua un total de 15 ríos, 27 quebradas y 01 reservorio de

almacenamiento de aguas; la captación y conducción de agua se realiza a través de 72 captaciones y 72 canales de conducción de agua, los cuales permiten otorgar un caudal medio de 12.21 m^3/s para suministrar el recurso hídrico a 6 514 usuarios con un área bajo riego de 24 074 ha. Así mismo, la JUCAM está dividida en 10 Sistemas Hidráulicos: 6 en la margen derecha que corresponden a los sectores hidráulicos de Naranjos, Naranjillos, Soritor El Progreso, Yuracyacu, Tónchima e Indoche; mientras que, por la margen izquierda comprende 4 Sistemas Hidráulicos: Huasta, Tioyacu, Avisado y Huascayacu.

En la margen derecha del rio Mayo se identifican 80% de bocatomas permanentes, mientras que el restante 20% son bocatomas rústicas. En la Margen izquierda el 100% de las tomas son permanentes y construidas por el GORESAM. En general, según los actores de la cuenca, el 30% de los canales son rústicos y el 70% revestidos, el riego es 100% por gravedad y en la técnica de inundación, con un módulo de riego de 14 000 m^3/ha. Adicionalmente, se sabe que, en la Junta de Usuarios del Sector Hidráulico Menor Alto Mayo, no se controla la asignación para el riego en parcela, se paga una tarifa promedio de 30 soles por campaña, se observa una morosidad de 50%, lo que hace que los actores consideren su funcionamiento como no sostenible.

Junta de Usuarios del Sector Hidráulico Menor Bajo Mayo - Mishquiyacu

La Junta de Usuarios del Sector Hidráulico Menor Bajo Mayo - Mishquiyacu tiene a su encargo la operación y mantenimiento de la infraestructura hidráulica de riego y drenaje que conforma el sector hidráulico menor clase A Bajo Mayo – Mishquiyacu, el mismo que comprende 4 Sistemas Hidráulicos: Cumbaza, Chupishiña, Shilcayo y Mishquiyacu. Cabe recalcar que solo 3 de los 4 sistemas hidráulicos están en el ámbito de la cuenca, excluyendo así el sistema hidráulico de Mishquiyacu. El Sistema hidráulico tiene un total de 24 captaciones (dentro de la cuenca Mayo) con caudales que fluctúan de 0.03 a 3.5 m^3/s.

Los sistemas hidráulicos fueron creados en 1980, atienden a una superficie de 3 565 Ha/Campaña, desarrollando dos campañas por año, cuentan con bocatomas permanentes, canales revestidos, aunque en su mayor parte son de tierra y cuentan con compuertas para la distribución. En el caso específico de la quebrada Cumbaza, en la toma se cuenta con un limnímetro en funcionamiento. Adicionalmente se sabe que la tarifa promedio es de 97 soles por campaña teniendo un 30% de morosidad, la percepción de los actores es que el sistema es sostenible en su funcionamiento.

4.3.2.7.7.6 Comisiones de Usuarios:

Las comisiones de usuarios constituyen las juntas de usuarios y se organizan de acuerdo con los criterios técnicos de la Autoridad Nacional.

(Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos N° 39338- Cap. IV Art. 29)

4.3.2.7.7.7 Comités de Usuarios:

Los comités de usuarios pueden ser de aguas superficiales, de aguas subterráneas y de aguas de filtración.

Los comités de usuarios de aguas superficiales se organizan a nivel de canales menores, los de aguas subterráneas a nivel de pozo, y los de aguas de filtraciones a nivel de área de afloramiento superficial. Su estructura y funciones son determinadas en el Reglamento.

(Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos N° 39338- Cap. IV Art. 28)

Las funciones y responsabilidades de las organizaciones de usuarios de agua en el Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos, además de lo establecido en la ley, son las siguientes:

- Representar a los usuarios que la integran ante la Autoridad Nacional del Agua y otras autoridades del sector público y dependencias del sector privado.
- Participar en los Consejos de Recursos Hídricos de Cuenca y en tal virtud, en la elaboración de los planes de gestión de recursos hídricos en las cuencas.
- Promover la capacitación y asistencia técnica a sus integrantes que contribuya a una mejor gestión de los recursos hídricos.
- Promover el desarrollo e implementación de equipos, procedimientos o tecnologías que incrementen la eficiencia en el aprovechamiento sostenible de los recursos hídricos, así como, la conservación de bienes naturales y el mantenimiento adecuado y oportuno de la infraestructura hidráulica.
- Velar que los usuarios de agua cumplan con el pago de las retribuciones económicas, tarifas de agua, aportes voluntarios acordados por sus asambleas, las obligaciones que señala la Ley y demás disposiciones jurídicas vigentes vinculadas a los recursos hídricos.
- Otras que se establezcan en la normatividad sobre la materia.

(Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos Cap. VI Art. 40)

Organizaciones de usuarios de agua que ejercen el rol de operadores de infraestructura hidráulica pública

- Las juntas de usuarios son organizaciones de usuarios de agua que ejercen el rol de operadores de infraestructura hidráulica. Pueden acceder a la operación de la infraestructura hidráulica mayor bajo las condiciones que establezca el Reglamento de Operadores de Infraestructura Hidráulica, para tal fin el Estado promueve el fortalecimiento de dichas organizaciones.
- Las Juntas de Usuarios están sujetas a las disposiciones que emita la Autoridad Nacional del Agua para garantizar la eficiente operación y mantenimiento de la infraestructura hidráulica pública a su cargo.
- Para el ejercicio del rol señalado en el acápite precedente, las Juntas de Usuarios están conformadas por comisiones y comités de usuarios.
- Las juntas de usuarios, podrán desarrollar actividades adicionales a la operación y mantenimiento de infraestructura hidráulica, entre ellas, las destinadas a la prestación de otros servicios a favor de sus integrantes y el desarrollo económico y social del sector agrario. Estas funciones deberán estar expresamente consignadas en sus respectivos estatutos.

(Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos Cap. VI Art. 42)

4.3.2.7.7.8 Objetivos específicos relacionados con los recursos hídricos

- Acceso equitativo del agua para los usuarios de los diferentes usos de los sistemas de suministro de agua y rurales en su jurisdicción.
- Sostenibilidad de los sistemas de suministro de agua potable y saneamiento
- Optimizar la eficiencia del uso del agua
- Contribuir a la conservación, protección y sostenibilidad los recursos hídricos de la cuenca

4.3.2.7.7.9 Aportes concretos para la elaboración del PGRH de la Cuenca

- Información pertinente del Plan de Operación, Mantenimiento y Desarrollo de los sistemas de suministro de agua para el uso productivo
- Participar activamente en la elaboración del Plan de Gestión de Recursos Hídricos e incorporar los programas y proyectos de infraestructura, operación y mantenimiento de sistemas se suministró de agua para los diferentes usos.

4.3.2.8 Comunidades Nativas

Las Comunidades Nativas tienen origen en los grupos tribales de la Selva y Cejas de Selva y están constituidas por conjuntos de familias vinculadas por los siguientes elementos principales: idioma o dialecto, caracteres culturales y sociales, tenencia y usufructo común y permanente de un mismo territorio, con asentamiento nucleado o disperso. (Ley de Comunidades Nativas y de Desarrollo Agrario de la Selva y de Ceja de Selva. Tit. II – Art. 8)

Las comunidades nativas tienen representatividad en el Consejo Directivo de la Autoridad Nacional del Agua y en los Consejos de Recursos Hídricos de Cuenca. Participan en la elaboración del Plan de Gestión de Recursos Hídricos en la Cuenca en el marco de la Ley y el Reglamento. (Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos N° 39338 Cap. II Art. 18)

Las comunidades nativas se organizan en torno a sus fuentes naturales, microcuencas y subcuencas de acuerdo con sus usos y costumbres. Las organizaciones tradicionales de estas comunidades tienen los mismos derechos que las organizaciones de usuarios.

(Ley de Recursos Hídricos N° 39338 Cap. V Art. 32)

4.3.2.8.1 Objetivo General

Se entiende por asentamiento rural el establecimiento organizado de personas dedicadas al aprovechamiento integral e integrado de los recursos naturales renovables, mediante sistemas de producción que maximicen la rentabilidad social, económica y ecológica y aseguren un adecuado acondicionamiento del territorio. Los proyectos de asentamiento rural se ejecutarán de acuerdo a Planes Regionales de Desarrollo. (Ley de Comunidades Nativas y de Desarrollo Agrario de la Selva y de Ceja de Selva – Tít. I Art.3)

Los asentamientos rurales integrarán las actividades de producción agropecuaria y/o de producción o extracción forestal, pesquera y de fauna silvestre con la industrialización, así como con el transporte y la comercialización. (Ley de Comunidades Nativas y de Desarrollo Agrario de la Selva y de Ceja de Selva – Tít. I Art.4)

El Estado estimulará mediante un tratamiento especial la inversión de capitales en las regiones de Selva y Ceja de Selva de acuerdo con los respectivos Planes de Desarrollo. (Ley de Comunidades Nativas y de Desarrollo Agrario de la Selva y de Ceja de Selva – Tít. I Art.5)

Declárase de interés público la conservación, protección, mejoramiento y utilización racional de los recursos naturales renovables de las regiones de Selva y Ceja de Selva. (Ley de Comunidades Nativas y de Desarrollo Agrario de la Selva y de Ceja de Selva – Tít. I Art.6)

Para fines de aplicación del Decreto-Ley 19400 las Comunidades Nativas tendrán el mismo tratamiento que el de las Comunidades Campesinas. (Ley de Comunidades Nativas y de Desarrollo Agrario de la Selva y de Ceja de Selva – Tít. II Art.25)

4.3.2.8.2 Funciones vinculadas con la GIRH

Desarrollo de actividades de producción agropecuaria y/o de producción o extracción forestal, pesquera y de fauna silvestre con la industrialización, así como con el transporte y la comercialización. (Ley de Comunidades Nativas y de Desarrollo Agrario de la Selva y de Ceja de Selva – Tít. II Art.25)

4.3.2.8.3 Objetivos específicos relacionados con los recursos hídricos

- Desarrollo Social
- Desarrollo Productivo
- Respeto de sus costumbres tradiciones
- Sostenibilidad de los Recursos Hídricos

- Protección del Ambiente y Recursos Naturales
- Comunidades nativas ubicadas en la cuenca.

4.3.2.8.4 Aportes concretos para la elaboración e implementación del PGRH de la Cuenca

- Información pertinente sobre Plan de Desarrollo, Planes de Vida en el contexto social-territorial de las comunidades nativas.
- Participar y promover el respeto de los intereses, usos y costumbres, de las comunidades, reconocidos en el marco legal vigente en la formulación e implementación del Plan de Desarrollo Socioeconómico Regional, Plan de Manejo Ambiental, Plan de Gestión de Recursos Hídricos.
- Promover la implementación y asumir responsabilidades para cumplimiento de los programas y proyectos del Plan de Gestión de Recursos Hídricos en el ámbito de las comunidades nativas
- Promover la concertación y logro de los objetivos de desarrollo humano sostenible (ODS) en su jurisdicción.
- Promover y difundir las buenas prácticas de conservación de recursos hídricos y bienes asociados, así como de ecosistemas hídricos en zonas de recarga.

4.3.2.8.5 Organización de las Comunidades Nativas en la cuenca del rio Mayo.

En la cuenca del rio Mayo se encuentran 38 comunidades nativas pertenecientes a dos etnias los Awajún y los Kechwas, cada etnia tiene sus propias particularidades, valores, usos y costumbres que resultan necesario de poner en valor y respetar. 14 comunidades nativas Awajún se encuentran asentadas en el Alto Mayo, mientras que 24 en el Bajo Mayo. Las comunidades Nativas se agrupan por etnias y son representadas por sus Federaciones, las mismas que se describen a continuación.

4.3.2.8.5.1 FERIAAM:

La Federación Regional Indígena Awajun del Alto Mayo, es una asociación civil sin fines de lucro, inscrita desde el 2006, agrupa a 15 comunidades nativas de las cuales 14 se encuentran en el ámbito del Departamento de San Martín, específicamente dentro de la cuenca del rio Mayo, 10 CCNN en la margen izquierda del rio y 4 CCNN en la margen Derecha del rio Mayo. Cuenta con una junta directiva en la cual se incluye además de los cargos usuales como presidente secretario y tesorero, otros cargos como Secretaría de Asuntos de Mujer y Secretaría de Asuntos territoriales y organización territorial que resultan favorables para la implementación del PGRH.

4.3.2.8.5.2 FEPIKRESAM

La Federación de Pueblo Indígenas Kechwas de la Región San Martín, fue fundada en 1993 en la provincia de Lamas e inscrita en Registro Público en 1999. Agrupa a 13 CNN de las cuales 10 se encuentran ya tituladas, dentro sus objetivos y visión buscan fortalecer sus CCNN, costumbres e idiomas, así como velar por el desarrollo comunal y sus territorios, tomar acciones de mitigación y adaptación ante el cambio climático. Además, cabe mencionar que dentro de la Federación se trabaja el tema de género e intergeneracionalidad articulando ambos con temas ambientales.

4.3.2.8.5.3 CEPKA

El Consejo Étnico de los Pueblos Kechwas de la Amazonía cuenta con 38 comunidades miembros de las cuales 11 están en el ámbito de la cuenca del rio Mayo. Fue inscrita en registros públicos el 2002 con el objeto de defender los derechos territoriales afiliando comunidades de Lamas, El dorado y Bajo Huallaga. Se organizan a partir de su Junta Directiva en la que incluyen una secretaría de asuntos de la mujer y secretario de la juventud, además de un conjunto de profesionales que trabajan por la comunidad.

De la revisión del marco normativo vigente y la institucionalidad vinculada con la gestión de los recursos hídricos se logran establecer las siguientes conclusiones:

1. Está establecido el marco normativo general adecuado para la implementación de la Gestión Integrada de Recursos Hídricos, en el marco de la Gestión Ambiental y las normas específicas que establecen las reglas para la gestión sectorial del agua, en los usos poblacional y productivo, así como para la protección de las fuentes de agua y los bienes asociad os y la gestión de riesgos por eventos extremos y los efectos del cambio climático.
2. Existe un ordenamiento institucional articulado en instancias de concertación para la planificación, toma de decisiones e implementación de las iniciativas del estado en el ámbito nacional, regional y local
3. Están establecidos el roles, competencia, funciones y acciones que deberán emprender las instituciones públicas y entidades privadas y civiles, que se encuentra vinculadas con la gestión de los recursos hídricos en general y de manera específica las entidades que se encargan de los sistemas de suministro de agua para los usuarios de uso población y uso productivo, el uso sostenible y la gestión de riesgos por la ocurrencia de fenómenos extremos vinculado con el régimen hídrico y los efectos del cambio climático.

4.4 ASPECTO BIÓTICO - AMBIENTAL

4.4.1 Cobertura Vegetal

La caracterización de la cobertura vegetal en la cuenca del río Mayo, está basada en el estudio del Ministerio del Medio Ambiente (MINAM-2015). En la Tabla 30 se presenta las unidades de cobertura vegetal de la cuenca:

Unidades de Cobertura Vegetal			
Símbolo	Descripción	Superficie	
		km²	%
Ano-ba	Áreas de no bosque amazónico	5314.54	54.37
Bca	Bosque de colina alta	1.04	0.01
Bcb	Bosque de colina baja	0.20	0.002
Bi-pa-ba	Bosque inundable de palmeras basimontano	49.18	0.50
Bi-pal	Bosque inundable de palmeras	8.05	0.08
Bm	Bosque de montaña	159.77	1.63
Bm-al	Bosque de montaña altimontano	108.23	1.11
Bm-ba	Bosque de montaña basimontano	2727.93	27.91
Bm-mo	Bosque de montaña montano	977.45	10.00
Bpm-mo	Bosque de palmeras de montaña montano	0.21	0.002
Bta	Bosque de terraza alta	78.12	0.80
Bta-ba	Bosque de terraza alta basimontano	3.73	0.04
Btb	Bosque de terraza baja	95.58	0.98
Btb-ba	Bosque de terraza baja basimontano	31.38	0.32

Is	Vegetación de isla	0.14	0.001
Jal	Jalca	166.58	1.70
R	Río	49.95	0.51
Ve-ab	Vegetación esclerófila de arena blanca	2.17	0.02
TOTAL		**9774.35**	**100.00**

Tabla 30. Unidades de Cobertura Vegetal en la cuenca del río Mayo. Fuente: MINAM (2015)

Las coberturas vegetales con predominantes en la cuenca del río Mayo son:

- Áreas de no Bosques Amazónicos (54.37%): comprende las áreas que fueron desboscadas y hoy convertidas en áreas agropecuarias, es decir, actualmente con cultivos agrícolas y pastos cultivados; asimismo, comprenden todas las áreas cubiertas actualmente con vegetación secundaria ("purma") y que están en descaso por un determinado número de años hasta que retorne la fertilidad natural del suelo, para ser nuevamente integradas a la actividad agropecuaria.
- Bosque de Montaña Basimontano (27.91%): este bosque ocupa laderas cubiertas de material coluvial, con pendiente desde 25 % hasta más de 50 % y en donde se origina producto de la erosión ocasionada por la alta precipitación pluvial, una red de quebradas que forman muchos valles estrechos en los niveles inferiores. Las comunidades de árboles alcanzan alturas máximas de hasta 30 m de altura en el límite altitudinal inferior, decreciendo su altura al ascender al límite superior. Aquí aparecen las epífitas de las familias Bromeliaceae y Orchidaceae, sobre el tronco y copa de los árboles. En determinadas zonas de este bosque y sobre los 1500 m. s. n. m., se desarrolla el llamado "bosque de neblina" o "bosque nublado", caracterizada por la presencia de una cubierta casi permanente de nubes, que provoca una frecuente garúa o llovizna.
- Bosque de Montaña Montano (10.00%): al igual que el bosque de montaña basimontano, éste se desarrolla sobre laderas empinadas cubiertas de material coluvial, con pendiente desde hasta más de 50 % y en donde se originan muchas quebradas debido a la erosión ocasionada por la alta precipitación pluvial. Las comunidades de árboles alcanzan alturas máximas de hasta de 20-25 m en el nivel inferior y hasta de 10-15 m en el límite altitudinal superior En este bosque también se hace presente el llamado "bosque de neblina" o "bosque nublado", ubicado aproximadamente entre los 2000 m y 2500-2800 m de altitud, caracterizado por la presencia de una cubierta casi permanente de nubes, que provoca una frecuente garúa o llovizna.

En la Figura 51 se presenta la distribución de las unidades litoestratigráficas en la cuenca de estudio, para mayores detalles ver el mapa HY5971-MY-08-DR-HE-017-CobVeg-D01 que se encuentra en el apartado de mapas.

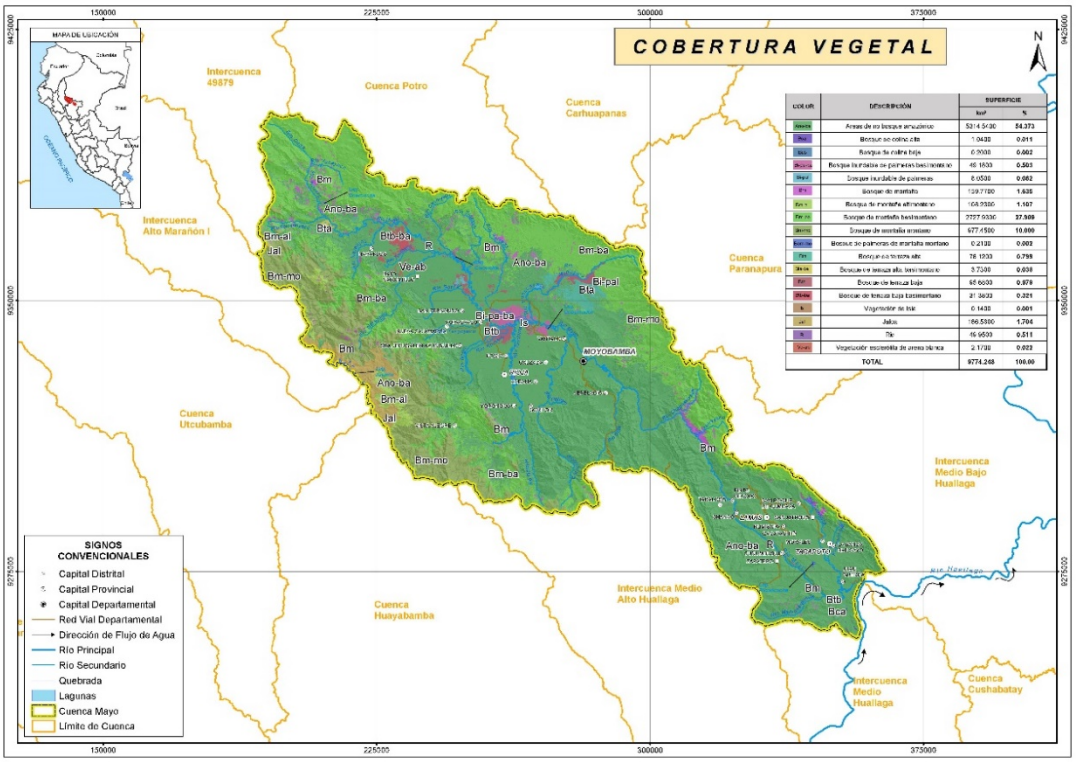


Figura 51. Unidades de Cobertura Vegetal de la cuenca del río Mayo. Fuente: MINAM.

4.4.2 Zonas de vida

Una zona de vida es un grupo de asociaciones vegetales dentro de una división natural del clima, las cuales tomando en cuenta las condiciones edáficas y las etapas de sucesión, tienen una fisonomía similar en cualquier parte del mundo. El objetivo de dicha zonificación es el de determinar áreas donde las condiciones ambientales sean similares, con el fin de agrupar y analizar las diferentes poblaciones y comunidades bióticas.

Para presente estudio, se ha empleado la segunda versión del Mapa Ecológico, reimpresa por el ex Instituto Nacional de Recursos Naturales – INRENA, y su respectiva Memoria Descriptiva, cuyos alcances contemplan los tipos de asociaciones vegetales y especies representativas, tipos de suelos y relieves característicos, y condiciones climáticas, de acuerdo al sistema de clasificación de zonas de vida de L. Holdridge.

En la Tabla 31 se presenta las unidades de zonas de vida en la cuenca de estudio:

Unidades de Zonas de Vida			
L	Descripción	Superficie	
		km²	%
bh-MBT	Bosque húmedo Montano Bajo Tropical	97.31	1.00
bh-PT	Bosque húmedo Premontano Tropical	3.19	0.03
bh-PT Δ bhT	Bosque húmedo Premontano Tropical (transicional a Bosque húmedo tropical)	2486.21	25.44
bh-T	Bosque húmedo Tropical	1.71	0.02
bh-MBT	Bosque muy húmedo Montano Bajo Tropical	1250.29	12.79

Unidades de Zonas de Vida			
L	Descripción	Superficie	
		km²	%
bh-MT	Bosque muy húmedo Montano Tropical	117.92	1.21
bmh-PT	Bosque muy húmedo Premontano Tropical	2775.52	28.40
bmh-PT Δ bhT	Bosque muy húmedo Premontano Tropical (transicional a bosque húmedo Tropical)	2.52	0.03
bp-MBT	Bosque pluvial Montano Bajo Tropical	943.37	9.65
bp-MT	Bosque pluvial Montano Tropical	772.79	7.91
bp-PBT	Bosque pluvial Premontano Tropical	565.77	5.79
bs-MBT	Bosque seco Montano Bajo Tropical	0.89	0.01
bs-T	Bosque seco Tropical	756.86	7.74
TOTAL		**9774.35**	**100.00**

Tabla 31. Sistemas ecológicos en la cuenca del río Mayo. Fuente: INRENA

Las Zona de vida con mayor predominancia en la cuenca del río Mayo son:

- Bosque muy húmedo Premontano tropical (bmh-PT) con un porcentaje de representatividad en la cuenca de 28.40% esta zona de vida está caracterizada por concentrarse en la Selva Alta y Selva Baja, la biotemperatura media anual máxima es de 25.6°C y media anual mínima de 18.5°C. La configuración topográfica es generalmente abrupta con gradientes muy susceptibles a la erosión. El molde edáfico está representado por suelo generalmente ácidos, medianamente profundos a superficiales, de tonos rojizo amarillos y pertenecientes a grupos edáficos con acrisoles órticos, cambisoles dístricos y éutricos (con predominio de material calcáreo). En el fondo de los valles, donde predomina el escenario aluviónico, aparecen los Fluvisoles generalmente dístricos (ácidos) y éutricos. La vegetación es siempre verde con lianas y bejucos y muchos de ellos cubiertos por epífitas de la familia de las Bromeliáceas, además de presentar una composición florística muy heterogénea. En base a lo descrito, esta zona de vida presenta fuertes limitaciones ecológicas y, por consiguiente, no son muy apropiadas para actividad agropecuaria en forma económicamente activa. Sin embargo, el bosque constituye el recurso más productivo y estable para la producción de maderas y otros productos distintos, siempre y cuando su aprovechamiento se lleve a cabo empleando técnicas modernas de manejo apropiadas al medio ecológico dominante.
- Bosque húmedo Premontano Tropical (transicional a bosque húmedo tropical) con un porcentaje de representatividad en la cuenca de 25.44%, está caracterizada por concentrarse en la Selva Alta y Selva Baja, la biotemperatura media anual máxima es de 24.5°C y la media anual mínima es de 18.4°C. El relieve topográfico es variable, por ejemplo, en la Selva Alta se presenta una configuración que varía entre ondulado y empinado, en el caso de la Selva Baja presenta una configuración colinada. El escenario edáfico es bastante variado y, por lo general, está constituido por suelos profundos, de textura media a pesada y ácida. Donde hay influencia de materiales calcáreos o calizos, aparecen suelos un tanto más fértiles y de PH elevado. Entre los grupos edafogénicos, se tiene a los acrisoles órticos, luvisoles y cambisoles, es decir fértiles e infértiles, respectivamente. La vegetación es un bosque siempre verde, alto y tupido, que contiene volúmenes apreciables de madera para usos diversos. Las áreas deforestadas se dedican a actividades agropecuarias y generalmente en condiciones de terrenos empinados, produciendo

graves problemas erosionables. Potencialmente, esta zona de vida presentas muy buenas condiciones bioclimáticas y en consecuencia, ofrecen excelentes posibilidades para el desarrollo de la actividad agrícola y/o agropecuaria.

- Bosque muy húmedo Montano Bajo Tropical (12.79%): la biotemperatura media anual varía entre 12°C y 17°C. El relieve topográfico es muy accidentado, con pendientes que sobrepasan 7% y muchas áreas de fuerte disectamiento. Los suelos son pocos profundos, es decir, superficiales, donde predominan los litosoles ya sean éutricos o dístricos, según el predominio de materiales calcáreos o no calcáreos, así como formas transicionales pertenecientes a los cambisoles. La vegetación es densa, alta y siempre verde., el estrato está constituido por árboles que alcanzan alturas que varían entre los 15 m y los 25m. Este sistema ecológico es de muy escaso potencial o muy poco favorable para el desarrollo agrícola y pecuario, aún para la atracción del recurso forestal siempre que se realice con un cuidadoso plan de manejo. La mayor extensión de sistema ecológico tiene gran importancia debido a que son Bosques de Protección, dentro de una política de conservación integrada de los recursos naturales del país.
- Bosque pluvial Montano Bajo Tropical (9.65%): la biotemperatura media anual varía entre 12°C y 17°C. La configuración topográfica es extremadamente accidentada, formada por laderas con declives que sobrepasan el 70%, prácticamente son tierras de topografía suave. El escenario edáfico está conformado por Litosoles, seguidos de Cambisoles éutricos y dístricos según predominen materiales calcáreos o no, así como los suelos de naturaleza ácida, de tonos rojos amarillos friables pertenecientes a los Acrisoles órticos. El paisaje vegetacional es característicos de árboles mayormente bajos, delgados y de mala conformación, con tallos torcidos y copas pequeñas parcialmente muertas. En general tanto las condiciones topográficas como climáticas inapropiadas impiden cualquier establecimiento en forma permanente de la actividad agrícola, pecuaria o aprovechamiento del bosque.

En la Figura 52 se presenta los sistemas ecológicos presentes en la cuenca de estudio, para mayores detalles ver el mapa HY5971-MY-08-DR-HE-018-ZonVid-D01 que se encuentra en el apartado de mapas.

Figura 52. Zonas de vida en la cuenca del río Mayo. Fuente: INRENA

4.4.3 Áreas de conservación prioritarias

4.4.3.1 Áreas Naturales Protegidas

En el Perú, la Ley N.º 26 834, ley de áreas naturales protegidas (4 de julio 1997), las define como los espacios continentales y/o marinos del territorio nacional expresamente reconocidos y declarados como tales por conservar la diversidad biológica y demás valores asociados de interés cultural, paisajístico y científico, así como por su contribución al desarrollo sostenible del país. Estas áreas constituyen patrimonio de la nación y su condición natural debe ser mantenida a perpetuidad (a excepción de las privadas), pudiendo permitirse el uso regulado del área y el aprovechamiento de los recursos naturales, o determinarse la restricción de los usos directos.

Los objetivos que cumplen las ANP son:

- Conservar la diversidad natural o biológica en sus tres niveles: paisajes, especies, genes y los procesos ecológicos asociados.
- Mantener y manejar las condiciones funcionales de las cuencas hidrográficas, controlar y evitar la erosión y sedimentación.
- Proteger recursos culturales, arqueológicos e históricos en su entorno natural.
- Asegurar los usos tradicionales de las poblaciones humanas originarias.

- Proporcionar medios y oportunidades para actividades educativas, la investigación científica y el monitoreo del estado del medio ambiente.
- Proporcionar oportunidades para un desarrollo turístico basado en las características naturales y culturales del país.
- Contribuir al desarrollo y al uso sostenible de los recursos de la diversidad biológica.

De acuerdo con los niveles de administración, éstas pueden ser:

- Áreas de Administración Nacional: Estas áreas se pueden establecer bajo las siguientes categorías: Parques Nacionales, Santuarios Nacionales, Santuarios Históricos, Reservas Nacionales, Reservas Comunales, Reservas Paisajísticas, Bosques de Protección, Refugios de Vida Silvestre y Cotos de Caza que conforman el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado - SINANPE y están bajo la administración del Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado – SERNANP.
- Áreas de Conservación Regional: Estas áreas son establecidas también mediante Decreto Supremo a perpetuidad, sobre áreas que, teniendo una importancia ecológica significativa, no califican para ser declaradas como áreas del Sistema nacional. Correspondiendo al Gobierno Regional presentar al SERNANP la propuesta para que el ámbito de un área de interés regional se establezca como un Área de Conservación Regional, debiendo para ello cumplir con los requisitos normados en la Resolución Presidencial N° 205-2010-SERNANP, que aprueba la Directiva para la evaluación de las propuestas para el establecimiento de las Áreas de Conservación Regional.
- Áreas de Conservación Privada: Son predios de propiedad privada, de personas naturales o jurídicas, que a su interior presentan muestras representativas de ecosistemas que guardan características propias, y que a iniciativa de sus titulares presentan su solicitud ante la autoridad en áreas naturales protegidas – SERNANP, la cual conlleva al reconocimiento del ACP por parte del Ministerio del Ambiente.

En el ámbito de la cuenca del río Mayo, se han identificado un total de 08 áreas naturales protegida, las cuales se indican en la Tabla 32 y su descripción en líneas posteriores.

Tipo / Categoría de Área Natural Protegida	Nombre del área natural	Doc. De Creación	Fecha de Creación
Bosque de Protección	Altomayo	R.S. N° 0293-1987-AG/DGFF	23/07/1987
Áreas de Conservación Regional	Cordillera Escalera	D.S. N° 045-2005-AG	22/12/2005
	Vista Alegre-Omia	D.S. N° 005-2018-MINAM	17/06/2018
Áreas de Conservación Privada	Abra Patricia - Alto Nieva	R.M. N° 621-2007-AG	16/10/2007
	Tambo Ilusión	R.M. N° 075-2010-MINAM	6/05/2010
	Juningue	R.M. N° 033-2011-MINAM	17/02/2011
	Hierba Buena - Allpayacu	R.M. N° 123-2011-MINAM	7/06/2011
	Ronsoco Cocha	R.M. N° 154-2015-MINAM	8/06/2015

Tabla 32. Áreas naturales protegidas de la cuenca del río Mayo, en modalidades del SINANPE. Fuente: SERNANP (2019).

4.4.3.1.1 Bosque de Protección Alto Mayo (BPAM)

El Bosque de Protección de Alto Mayo (BPAM) abarca territorios de las provincias de Rioja y Moyobamba en el departamento de San Martín. Su extensión en el ámbito de la cuenca del río Mayo es de 1760 km². Su presencia busca proteger las cuencas hidrográficas, la vegetación boscosa, la vida silvestre y los valores paisajísticos de la zona, para promover el turismo, la recreación, la educación, la investigación, a fin de generar beneficios para los pobladores locales. El BPAM posee paisajes únicos y una alta diversidad biológica. Las pendientes pronunciadas de sus bosques nubosos o de neblina, fuentes naturales de conservación de Recursos Hídricos de las cuencas, son idóneas para la preservación de la vida silvestre y el manejo de sus valores escénicos y científicos.

Si bien su diversidad biológica ha sido poco estudiada, el BPAM ha sido considerado como una de las zonas prioritarias para la conservación a nivel nacional, debido a su ubicación al sur de la depresión de Huancabamba, además del endemismo en varios grupos de especies.

En el BPAM habitan desde siempre nativos del grupo Aguaruna o Awajun y desde hace unas décadas diversos colonos. Desde fines de la década de 1970 el flujo migratorio facilitado por la construcción de la carretera Marginal, que atraviesa el bosque de protección, se multiplicó. Hoy la excesiva y desorganizada presencia humana constituye una seria amenaza para la conservación de sus valores naturales. No obstante, aún se puede gozar de este fascinante lugar que corona una visita a la zona del Alto Mayo. Percibir la transición de lo andino a lo amazónico en armonía con la exuberante belleza es una experiencia única.

Figura 53. Bosque de Protección Alto Mayo (BPAM). Fuente: TYPSA (09-10-2019).

En la actualidad, una de sus principales particularidades y retos de gestión es el asentamiento de aproximadamente 1500 familias en su interior. Siendo Conservación Internacional (CI), el Administrador del Bosque de Protección Alto Mayo (BPAM), quien supervisa, promueve y coordina el trabajo con socios locales en conjunto con la Jefatura del BPAM y SERNANP, y aliados como la Asociación de Ecosistemas Andinos (ECOAN) que implementa acuerdos de conservación en las subcuencas de Yuracyacu, Río Negro, Naranjos, Naranjillo, Aguas Verdes, Serranoyacu, Río Huasta y Yanayacu. La Asociación para la Investigación y el Desarrollo Integral (AIDER) realiza los inventarios de biomasa, colabora con CI en los cálculos de línea base del stock de carbono.

La Sociedad Peruana de Derecho Ambiental (SPDA) asesora legalmente en la clarificación de derechos de carbono y demás aspectos legales para la aprobación del PDD por la entidad gubernamental, clarificación de la tenencia de la tierra, y los aspectos legales de los acuerdos de conservación, que se firman desde el 2007, como una estrategia frente a la deforestación, en el 2014 se crea la Cooperativa del PBAM, con 71 socios, siendo la primera Cooperativa dentro de un área natural protegida.

4.4.3.1.2 Área de Conservación Regional Cordillera Escalera

El Área de Conservación Regional (ACR) "Cordillera Escalera" fue creada el 25 de diciembre de 2005 por D.S. N.º 045-2005-AG, a pedido del Gobierno Regional de San Martín y con la aprobación del Gobierno Central. El área contiene una muestra representativa de los bosques nubosos montanos tropicales, propios de la zona norte del Perú, cuya conservación garantizará el mantenimiento de los servicios ambientales que presta (agua, carne de monte, semillas, palmeras, biodiversidad), tanto para la ciudad de Tarapoto como la de Lamas. La creación del Área de Conservación Regional "Cordillera Escalera" es considerado un gran paso hacia la descentralización debido a que: fortalece las iniciativas regionales de conservación de la naturaleza, favorece el uso sostenible de los territorios y propicia la creación de mecanismos naturales que redundarán en la reducción de la pobreza. En el ámbito de la cuenca del río Mayo se tiene una extensión de 369.20 km² de la mencionada ACR.

Figura 54. Área de Conservación Regional Cordillera Escalera. Fuente: TYPSA (11-10-2019).

El ACR Coordillera Escalera es administrada por el Proyecto Especial Huallaga Central y Bajo Mayo, coadministrados por 11 asociaciones ecológicas: Alto Ahuashiyacu, Flora y Fauna, Huacamaillo, Sector El Napo, Cerro Verde, Valle del Tiracu, Sabaloyacu, Huayrapurina, Takihuasi, Yuracyacu y la Comunidad Nativa de Nuevo Lamas, es la primera área de carácter regional establecida en el Perú. En sus ecosistemas, mayormente bosques nublados, se generan 5 cuencas hidrográficas tributarias de los ríos Huallaga y Marañón, que representa el banco de agua que abastece a una población cercana a las 150.000 personas, se distinguen las etnias amazónicas quechuas, lamas y chayahuitas, así como poblaciones de mestizos y colonos, que radican en diversos poblados aledaños a la cordillera y en la ciudad de Tarapoto. Cuenta con un Plan Maestro en proceso de actualización, un Mecanismos de Retribución por Servicios Paisajísticos en las quebradas Ahuashiyacu, Flora y Fauna, Huacamaillo, Sector El Napo, Cerro Verde, Valle del Tiracu, Sabaloyacu, Huayrapurina, Takihuasi, Yuracyacu y la Comunidad Nativa de Nuevo Lamas, y un Mecanismo de Retribución Por Servicios Ecosistémicos Hídricos en las microcuencas de Ahuashiyacu, Shilcayo y Cachiyacu, implementado por el Comité de Gestión de la microcuenca Cumbaza, donde la Junta de Usuarios Bajo Mayo – Mishquiyacu retribuye a las comunidades nativas ubicadas en la zona alta de la cuenca (Chunchiwi, Chiricyacu, Aviación, Alto Shamboyacu), quienes contribuyen con la recuperación y protección de los bosques que cumplen la función de regulación hídrica.

4.4.3.1.3 Área de Conservación Regional Vista Alegre-Omia

El Área de Conservación Regional (ACR) " Vista Alegre-Omia, fue creada recientemente el 17.06.2018, mediante D.S. N° 005-2018-MINAM, con una superficie total de 48 944.51 ha ubicada en los distritos de Vista Alegre y Omia, provincia de Rodríguez de Mendoza, del departamento de Amazonas, y establecida con el objetivo de conservar una muestra representativa de los bosques húmedos bajo montano de Amazonas, así como de las especies que se encuentran restringidas y amenazadas en la ecorregión de Yungas Peruanas, contribuyendo a la mitigación del cambio climático en los departamentos de Amazonas y San Martín.

De acuerdo con la SPDA[6], en la ACR Vista Alegre-Omia se han identificado 168 especies de aves, de las cuales 10 son endémicas; en anfibios, de un total de 16 especies, 6 son endémicos, y de 39 especies de mamíferos, 6 son endémicas, como el mono choro de cola amarilla y el mono nocturno andino, entre las aves endémicas se encuentra la lechucita bigotona, restringida a Amazonas y San Martín, y el espinero castaño, considerado en peligro de extinción, y la rana marsupial aguaruna solo se conoce de Amazonas y otras 4 especies de ranas solo del departamento de San Martín y Amazonas; en el caso de flora, estudios han identificado 587 especies, con 41 especies endémicas.

El establecimiento del ACR Vista Alegre–Omia no limita el aprovechamiento de recursos naturales renovables o no renovables, ni la ejecución de obras de infraestructura vial, de servicios, así como el desarrollo de actividades o proyectos en su interior, en tanto no comprometan su objetivo de creación, ni las disposiciones en protección ambiental que correspondan.

Figura 55. Área de Conservación Regional Vista Alegre - Omio. Fuente: Michell Leon/ APECO (2018).

4.4.3.1.4 Áreas de Conservación Privada (ACP)

El ámbito geográfico de la cuenca del río Mayo, cuenta en su interior con 03 áreas de conservación privadas reconocidas y vigentes al año base (2019), todas ellas establecidas a plazo temporal por un periodo de 10 años

[6] Sociedad Peruana de Derecho Ambiental (SPDA). Artículo en portal web Actualidad Ambiental "*¿Por qué celebrar la creación de las ACR Vista Alegre Omia y Bosques Secos del Marañón?*", del 230.06.2018. Recuperado de: *https://www.actualidadambiental.pe/por-que-celebrar-la-creacion-de-las-acr-vista-alegre-omia-y-bosques-secos-del-maranon/*

desde su reconocimiento; además 02 de estas ACP, es de titularidad de una comunidad campesina, de acuerdo al detalle mostrado en la tabla a continuación.

Área de Conservación Privada	Titular del ACP	Tipo de propiedad	Superficie total (ha)	Fecha de Creación	Plazo
Tambo Ilusión	Armando Daniel Rodríguez Tynan y Dorís Rosa Valdivia Vargas	Privado	14.29	6/05/2010	10 años
Juningue	Sr. Cesar A. Hoyos Salazar, Sra. Teolinda Hoyos Salazar, Sr. Abel O. Hoyos Salazar, Sr. Carlos Hoyos Salazar, Sra. Elena Hoyos Salazar, Sr. Jorge J. Hoyos Salazar, Julio A. Hoyos Salazar, Sra. Teresa de Jesús Hoyos Salazar Y Sra. Margarita O. Hoyos	Privado	39.12	17/02/2011	10 años
Ronsoco Cocha	Comunidad Campesina Paz y Esperanza	Comunidad Campesina	363.68	8/06/2015	10 años
	Superficie Total en cuenca		**20,755.71**	-	-

Tabla 33. Plazos, condiciones de predio y titularidad de ACP de la cuenca Mayo. Fuente: SERNANP (2019).

Cabe precisar que las ACP Hierba Buena – Allpayacu y ACP Abra Patricia – Alto Nieva, se presentan una pequeña extensión de su superficie dentro del ámbito de la cuenca Mayo; sin embargo, esta extensión no alcanza el 0.01% de la superficie de la cuenca, por lo que no se evalúa a mayor detalle en el diagnóstico de línea base del PGRHC.

ACP Tambo Ilusión

El ACP Tambo Ilusión, parte de una iniciativa voluntaria ubicada en el sector Laguna Valencia, próxima a la ciudad de Tarapoto, y que tiene por objetivo conservar y recuperar la diversidad biológica del área reconocida, que involucra una fuente de agua y el bosque asociado a ella, además de también impulsar actividades de ecoturismo vivencial y educación ambiental.

Creada mediante RM N° 075-2010-MINAM, tiene una extensión de 14.29 Ha, pertenece a los esposos Armando Rodríguez Tiñán y Doris Valdivia Vargas. La tierra era explotada para sembrar caña de azúcar y crianza de ganado. La cobertura boscosa fue recuperada, cuenta con una enorme diversidad biológica, brinda servicios ambientales de conservación, manejo, protección de suelos, agua, así como la captación de carbono, la belleza escénica y el potencial ecoturístico. Representa un refugio para especies de fauna amenazadas debido a la alta tasa de caza furtiva que existe en la zona, encontrándose mamíferos como el Añuje (Dasyprocta variegata), Carachupa (Dasypus sp.), otros, 98 variedades de aves, 16 variedades de colibríes, dentro de ellos el colibrí endémico del Perú.

Presenta un Programa para observadores de aves y fauna silvestre que incluye el centro de avistamiento de aves, ubicado a la altura del Km. 24.5 de la Carretera Tarapoto – Yurimaguas en la Cordillera Escalera. Cuenta con otros programas vinculados al ecoturismo como "Viva la conservación", "Ama la naturaleza", retiros de bien estar (yoga, iniciación de Reiki, y otros.

ACP Juningue

Juningue es la segunda área de conservación privada declarada en el departamento de San Martín, y tiene como objetivo principal la conservación de las especies nativas, comunidades biológicas y refugios naturales de vida silvestre, presentes en un área de 39,200 metros cuadrados (39.12 ha) ubicada en el distrito y provincia de Moyobamba. El área del ACP forma parte de un territorio rico y frágil, que en conjunto con el humedal de "Tumba", el humedal de "Cortaderal del Raizal", y la faja marginal del río Mayo, forman un singular corredor biológico, con

especies de plantas acuáticas de gran valor que favorecen el desplazamiento de especies de fauna silvestre, especialmente durante la época húmeda.

Esta ACP se encuentra dentro del bosque tropical húmedo de la zona del Alto Mayo, y destaca también en materia de recursos hídricos por la presencia de tres importantes cuerpos de agua: el río Mayo, el arroyo El Raizal, y la quebrada Juninguillo (SERNANP, 2011).

El tiempo de acceso desde Moyobamba hasta el ACP es de 40 minutos en carro, existen 46 especies vegetales, espacio con reptiles y mamíferos como el mono tocón, el armadillo peludo y la perdiz de pata colorada. Las fuentes de agua El Arroyo, El Raizal y la quebrada Juninguillo. Cuentan con la experiencia "Recuperación de Suelos degradados con especies de Bambú", Aliados el SERNANP y Ministerio del Ambiente. Se cuentan con planes de implementar kayaks y equipos para navegar como una alternativa de hacer sostenible el ACP. Necesitan fondos para seguir manejando el vivero y tener más especies para sembrar.

Figura 56. Área de Conservación Privada Juningue. Fuente: Conservamos por Naturaleza – SPDA.

ACP Ronsoco Cocha

El área reconocida de esta ACP, abarca una superficie de 363,683 ha de un predio ubicado en el distrito y provincia de Moyobamba en el departamento de San Martín, pertenecientes a la Comunidad Campesina Paz y Esperanza, con área parcial inscrito en la Partida Registral N.º 04015184 de la Zona Registral N° III – Sede Moyobamba, y establecida por un periodo de 10 años.

El objetivo del APC es contribuir a la conservación de los bosques premontanos, ecosistemas frágiles y fuentes de agua, garantizando así su producción permanente, con la participación activa de la población local. De acuerdo con el SERNANP (2015), el área de la ACP Ronsoco Cocha forma parte del Corredor Norte e la región San Martín, conectándose con el Bosque de Protección Alto Mayo y el Área de Conservación Regional Cordillera Escalera, lo que resalta su importancia ecológica para el desplazamiento de especies entre hábitats que vienen siendo afectados por los cambios de uso de tierras en las localidades cercanas. En cuanto a biodiversidad, alberga especies de flora que son utilizadas por los pobladores locales para medicina, alimento y elaboración de artesanías, así como también la conservación de los estratos vegetales favorece la presencia de especies de fauna silvestre como el "mono tocón", el "sajino" y la "sachavaca".

Constituye un componente necesario para la estrategia de adaptación al cambio climático y sirve como amortiguador natural contra los efectos del clima y otros desastres, contribuye a la estabilización del suelo frente a deslizamientos de tierra, y sirve como regulador del clima mientras que absorbe los gases de efecto invernadero.

En la figura siguiente se presenta los sistemas ecológicos presentes en la cuenca de estudio, para mayores detalles ver el mapa HY5971-MY-08-DR-HE-019-Anp-D01 que se encuentra en el apartado de mapas.

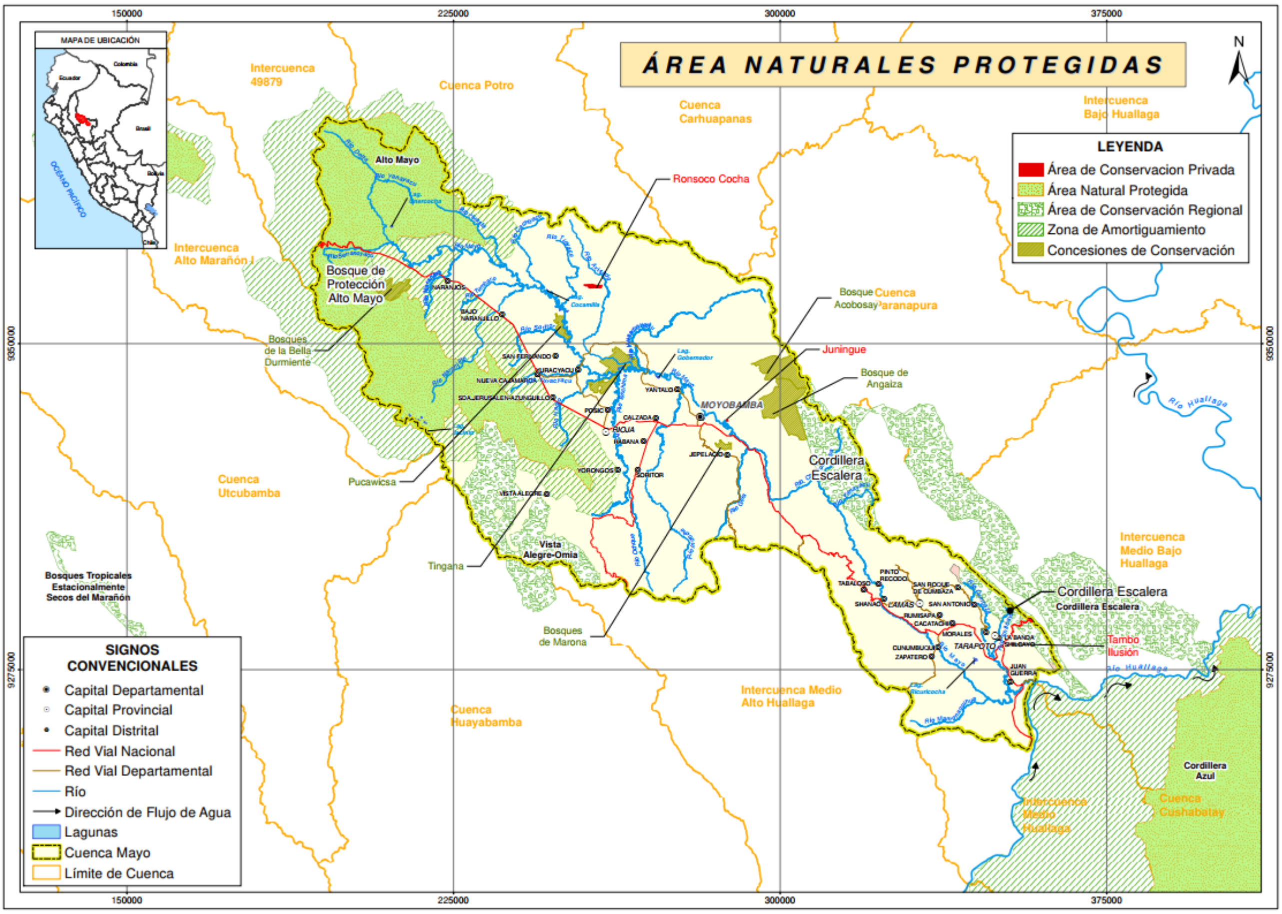


Figura 57. Áreas de Conservación Prioritarias en la cuenca del río Mayo. Fuente: SERNANP

4.4.4 Ecosistemas frágiles

En el marco de lo establecidas en el Art. 99 de la Ley N° 28611- Ley General del Ambiente, y de la Agenda XXI y las directivas del Convenio de Diversidad Biológica, las autoridades gubernamentales del estado establecen las disposiciones para la identificación y protección de áreas prioritarias para conservación y uso sostenible de ecosistemas frágiles, los cuales se definen como aquellos ecosistemas cuyas características y recursos son irregulares, de baja resiliencia y estabilidad ante los impactos de la actividad antrópica, que pueden reducir su extensión y/o alterar sus funciones ecológicas y la consiguiente prestación de servicios ecosistémicos.

En el ámbito de la cuenca del río Mayo, se tiene identificada la existencia de 03 áreas reconocidas como ecosistemas frágiles, según el siguiente detalle:

Clase de ecosistema	Tipo de ecosistema	Nombre de Ecosistema Frágil	Documento de reconocimiento
Ecosistemas Amazónicos	Bosques Montanos de Yunga	Bella Durmiente	RDE N.º 004-2019-MINAGRI-SERFOR-DE
	Pantanos de Palmeras	Chullachaqui Santa Elena	RDE N.º 004-2019-MINAGRI-SERFOR-DE
		Tingana	RDE N.º 004-2019-MINAGRI-SERFOR-DE

Tabla 34. Ecosistemas frágiles de la cuenca del río Mayo. Fuente: SERFOR (2019).

- **Bosque montano de Yunga – Bella Durmiente**

El ecosistema frágil "Bella Durmiente" comprende una extensión de 2,392.73 hectáreas de bosques montanos de Yunga, entre los 300 y 620 m.s.n.m. ubicados en el distrito de Pardo Miguel, provincia de Rioja, departamento de San Martín; siendo que los bosques montanos de yunga son ecosistemas forestales de la región amazónica, que cubren terrenos de fuertes pendientes y presentan un dosel cerrado de 18 a 25 m, donde los niveles de riqueza florística son altos o muy altos, lo cual motiva los esfuerzos de conservación y reconocimiento de esta área como ecosistema frágil ante la actividad antrópica en la región.

- **Pantanos de Palmeras: Chullachaqui Santa Elena**

Este ecosistema frágil cubre una extensión reconocida de 1,224.46 ha, ubicado en el distrito de Pósic, provincia de Rioja y departamento de San Martín, con una altitud entre los 810 y 830 m.s.n.m. perteneciendo a la cuenca media del río Mayo.

Los pantanos de palmeras se caracterizan por presentar topografías planas, con suelos de mal drenaje y expuestos a desbordes del río, con una vegetación predominada por áreas densas de "aguaje" y otras especies de palmeras asociadas, de hasta 25 m de alto en promedio. Este tipo de ecosistemas es considerado un humedal amazónico.

- **Pantanos de Palmeras: Tingana**

Este ecosistema frágil, ubicado de forma contigua a los pantanos de Chullachaqui Santa Elena, cubre una extensión reconocida de 2,885.69 ha, ubicado en el distrito de Moyobamba, provincia de Moyobamba y departamento de San Martín, con una altitud entre los 809 y 826 m.s.n.m. dentro de la sub cuenca del río Avisado; comparte una descripción de composición florística similar a la descrita con anterioridad.

4.4.4.1 Concesiones forestales con fines de conservación

El ámbito de la cuenca del río Mayo, según la información cartográfica del portal GEOSERFOR, presenta un total de 07 concesiones forestales destinadas a fines de conservación de flora y fauna silvestre, las cuales están registradas ante la Autoridad Regional de Flora y Fauna Silvestre (ARFFS) del Gobierno Regional de San Martín. Cabe indicar que el área de 03 de estas 07 concesiones de conservación, actualmente se encuentran reconocidas como ecosistemas frágiles por el SERFOR (Bella Durmiente, Chullachaqui Santa Elena, Tingana).

Denominación de la concesión para conservación	Titular del ACP	Cuenca	Superficie total (ha)	Condición especial
Pucawicsa	James Arsenio Carranza Rivera - Pucawicsa	Rio Mayo	818.31	-
Bosques De Marona	Rondas Campesinas De Marona - Bosques De Marona	Rio Mayo	419.63	-

Denominación de la concesión para conservación	Titular del ACP	Cuenca	Superficie total (ha)	Condición especial
Bosque De Angaiza	Federacion De Pueblos Indigenas Kechwas De La Region San Martín - Fepikresam - Bosque De Angaiza	Rio Mayo / Rio Huascayacu	8,031.98	-
Bosques De Acobosay	Asociación de Conservación de los Bosques del Yanayacu y Yarau	Rio Huascayacu	4,989.29	-
Tingana	Asociación de Conservación Aguajales y Renacales del Alto Mayo - ADECARAM	Rio Avisado	2,867.74	Áreas reconocidas como Ecosistema frágil (SERFOR)
Bosques de la Bella Durmiente	Asociación de Productores Agropecuarios Miguel Grau J&E - APAMIGRA	Rio Mayo	2,393.45	Áreas reconocidas como Ecosistema frágil (SERFOR)
Chullachaqui Renacal de Santa Elena	Asociación para Conservación del Aguajal y Renacal - Rio Romero (ACARR)	Rio Mayo	1,235.32	Áreas reconocidas como Ecosistema frágil (SERFOR)
	Superficie Total		**20,755.71**	

Tabla 35. Superficie de concesiones forestales para conservación – Cuenca Mayo. Fuente: SERFOR (2019).

4.4.4.2 Zona de Conservación y Recuperación de Ecosistemas - ZoCRES

Las Zonas de Conservación y Recuperación de Ecosistemas constituyen una modalidad de protección local y regional, establecida en base al Sistema Nacional de Bienes Estatales, por iniciativa del Gobierno Regional de San Martín, como materialización de propuestas establecidas en la Zonificación Ecológica Económica (ZEE) del departamento de San Martín, según reglamento de aplicación de la ZEE aprobado por D.R. Nº 002-2009-GRSM/PGR.

Esta modalidad de conservación de iniciativa local y regional, tienen por objetivo Conservar, Investigar y Recuperar los Bienes (flora y fauna) y Servicios Ambientales (agua, belleza escénica, aire, tierra).

En el ámbito territorial de la cuenca del río Mayo, se identifican un total de 11 ZoCRES y un extensión superficial de conservación y recuperación de 140,376.72 ha, las cuales se presentan a continuación.

Denominación de la ZoCRES	Fecha de inscripción del predio	Fecha de aprobación	Superficie en cuenca Mayo (ha)	Documento de aprobación o referencia
Huasta - Cachiyacu	11/04/2010	-	4,372.07	DS. N° 130-2001-EF
Rumiyacu - Misquiyacu - Almendra Y Baños Sulfurosos	05/06/2010	-	2,388.02	DS. N° 130-2001-EF
La Primavera	21/10/2010	-	80.92	DS. N° 130-2001-EF
Gobernador	11/11/2010	-	209.76	DS. N° 130-2001-EF
Juninguillo - Yanayacu	11/12/2010	-	21,011.24	DS. N° 130-2001-EF
Humedal Del Alto Mayo	16/12/2010	-	5,770.25	DS. N° 130-2001-EF
Uquihua - Cuchachi	16/12/2010	-	5,524.42	DS. N° 130-2001-EF
Urcuyacu	14/02/2011	-	3,804.45	DS. N° 130-2001-EF
Gera - Sisa - Organero	19/08/2011	-	20,463.41	DS. N° 130-2001-EF

Denominación de la ZoCRES	Fecha de inscripción del predio	Fecha de aprobación	Superficie en cuenca Mayo (ha)	Documento de aprobación o referencia
Morro De Calzada	20/09/2011	25/05/2011	1,247.60	RER.N° 788-2011-GRSM/PGR
Paz Y Esperanza	22/06/2012	13/12/2011	3,070.74	RER. N° 1398-2011-GRSM/PGR
Naciente Rios Aguas Claras - Amangay	04/01/2013	31/10/2012	21,243.65	RER. N° 1210-2012-GRSM/PGR
Naciente Rio Negro	09/03/2013	31/10/2012	10,149.70	RER. N° 1210-2012-GRSM/PGR
Rio Ochque - Indoche	15/03/2013	15/03/2013	36,535.80	RER. N° 214-2013-GRSM/PGR
Alto Shilcayo	03/03/2016	-	61.31	RER. Nº 679-2015-GRSM/GR
Cerro La Shiringa	08/06/2016	18/01/2016	122.36	RER. N° 047-2015-GRSM/GR
Renacal Buenos Aires	08/06/2016	-	133.47	DS. N° 130-2001-EF
Pantanos De Burrucucha Y Gobernador Ii	14/10/2016	-	61.16	DS. N° 130-2001-EF
Pantanos De Burrucucha Y Gobernador I	26/10/2016	-	837.12	DS. N° 130-2001-EF
Desembocadura De Los Rios Serranoyacu - Amangay	21/09/2017	-	3,289.29	DS. N° 130-2001-EF
Superficie Total			**140,376.72**	**-**

Tabla 36. Superficies de Zonas de Conservación y Recuperación de Ecosistemas (ZoCRES) – Cuenca Mayo.

Fuente: CSC Mayo, ARA-GORE San Martín (2021).

A continuación, se presenta una breve descripción de las ZoCRES identificadas, y también reconocidas por su gran importancia y valor ecológico, así como su rol en los servicios de regulación hídrica de espacios naturales, acorde también a lo señalado por parte de los actores de los grupos territoriales y grupos temáticos en los eventos participativos del proceso de diagnóstico.

Nombre	Ubicación	Descripción
Alto Shilcayo	Distrito Tarapoto, Provincia de San Martín	Cuenta con un área de 61.31 Ha., presenta la Unidad Forestal Bosque de Colina baja Basal con un área de 9.07 Ha. Y no bosque con 43.75 Ha. (Tierras con Sistemas Agroforestales y Silvopastoriles, y Tierras con Agricultura Diversificada).
Cerro la Shiringa	Distrito de Nueva Cajamarca, Provincia de Rioja	Reconocida mediante RER. N° 047-2015-GRSM/GR 122.36, presenta las Unidades Forestales Bosque de Terraza media ondulada Basimontano y Bosque de Montaña Basimontano que comprenden 12.85 Ha. Y no bosque (Tierras con Sistemas Agroforestales y Silvopastoriles, y Tierras con Agricultura Diversificada).
Desembocadura de los ríos Serranoyacu y Amangay	Distrito de Pardo Miguel, Provincia de Rioja y Moyobamba	Reconocida mediante DS. N°130-2001-EF con un área de 3,289.29 Ha. Presenta las Unidades Forestales Basimontano, Bosque de Colina baja Basimontano, Bosque de Montaña Basimontano, Bosque de Terraza media ondulada Basimontano que abarcan un total de 2,075.41 Ha., y ríos. Y no bosque (Tierras con Sistemas Agroforestales y Silvopastoriles, y Tierras con Agricultura Diversificada). Dentro del área se ubica a los Centros Poblados de Alta Floresta y Alto Valle.
Gera-Sisa-Organero	Distrito de Jepelacio, San Martín y Alonso de Alvarado Provincia	Reconocida mediante DS. N°130-2001-EF con un área de 20,450.24 Ha. Presenta las Unidades Forestales Bosque de Colina baja Basimontano, Bosque de Montaña Basimontano, Bosque de Montaña Montano que

Nombre	Ubicación	Descripción
	de Moyobamba, Dorado y Lamas	abraca un área total de 9,786.25 Ha., y ríos. Y no bosque (Tierras con Sistemas Agroforestales y Silvopastoriles, Tierras con Agricultura Diversificada, y Tierras con Predominancia Ganadera). Presenta 28 Centros Poblados.
Gobernador	Distrito de Yantaló, Provincia de Moyobamba	Reconocida mediante DS. N°130-2001-EF con un área de 209.76 Ha, presenta las Unidades Forestales de Bosque de Terraza Baja Inundable Basimontano y Bosque de Terraza media Basimontano, haciendo un total de 170.49 Ha. Y No Bosque (Tierras con Sistemas Agroforestales y Silvopastoriles, Tierras con Agricultura Diversificada y Tierras con Producción Arrocera).
Huasta-Cachiyacu	Distrito y Provincia de Moyobamba	Reconocida mediante DS. N° 130-2001-EF con un área de 4,372.07 Ha. presenta las Unidades Forestales Bosque de Colina baja Basimontano, Bosque de Montaña Basimontano, Bosque de Superficie cóncava Basimontano que hacen un total de 3,257.13 Ha. Y No Bosque (Tierras con Sistemas Agroforestales y Silvopastoriles, Tierras con Agricultura Diversificada, Tierras con Predominancia Ganadera, Tierras con Producción Arrocera). Los Centros Poblados que se ubican dentro del Área son Imperio de Cachiyacu y Alto Cachiyacu.
Humedal del Alto Mayo	Distrito y Provincia de Moyobamba y Rioja	Reconocida mediante DS. N° 130-2001-EF con un área de 2,669.93 Ha. presenta las Unidades Forestales Bosque de Superficie cóncava Basimontano, Bosque de Terraza baja inundable Basimontano, Bosque de Terraza baja no inundable Basimontano, Bosque de Terraza media Basimontano, Bosque inundable de palmera basimontano, que hacen un total de 2,386.56 Ha. Y No Bosque (Tierras con Sistemas Agroforestales y Silvopastoriles, Tierras con Agricultura Diversificada, y Tierras con Producción Arrocera)
Juninguillo-Yanayacu	Distrito y Provincia de Moyobamba y Lamas	Reconocida mediante DS. N°130-2001-EF con un área de 10,286.46 Ha. presenta las Unidades Forestales Bosque de Colina baja Basimontano, Bosque de Cono de deyección Basimontano, Bosque de Montaña Basimontano, Bosque de Montaña Montano, Bosque de Terraza alta Basimontano que baraca un total de 4,999.85 Ha. Y No Bosque (Tierras con Sistemas Agroforestales y Silvopastoriles, Tierras con Agricultura Diversificada y Tierras con Predominancia Ganadera). Dentro del área se encuentran los Centros Poblados de Creación 2000, Las Orquídeas, El Atajo, Alto Juninguillo y Nuevo Edén.
La Primavera	Distrito y Provincia de Moyobamba	Reconocida mediante DS. N° 130-2001-EF con un área de 80.92 Ha. presenta las Unidades Forestales Bosque de Superficie Cóncava Basimontano y Bosque de Terraza baja inundable Basimontano, haciendo un total de 74.56 Ha. Y No Bosque (Tierras con Sistemas Agroforestales y Silvopastoriles, Tierras con Agricultura Diversificada, y Tierras con Producción Arrocera).
Morro de Calzada	Distrito de Calzada y Yantaló, Provincia de Moyobamba	Reconocida mediante RER.N°788-2011-GRSM/PGR con un área de 1,247.60, presenta las Unidades Forestales Bosque de Colina baja Basimontano y Bosque de Terraza media Basimontano que abarca un área de 687.25 Ha. Y No Bosque (Tierras con Sistemas Agroforestales y Silvopastoriles Tierras con Agricultura Diversificada Tierras con Predominancia Ganadera). La Municipalidad Distrital de Calzada tiene en afectación en uso 562.44 Ha. otorgadas en el año 2014.
Naciente de Río Negro	Distrito de Nueva Cajamarca y Elías Soplín Vargas Provincia de Rioja	Reconocida mediante RER. N° 1210-2012-GRSM/PGR con un área de 10,838.85 Ha. presenta las Unidades Forestales de Bosque de Colina baja Basimontano, Bosque de Montaña Basimontano, Bosque de Montaña Montano, Bosque de Pie de Monte Basimontano, Bosque de Terraza Alta Basimontano, Bosque de Terraza Media Basimontano que hace un total de 5,572.04 Ha. Y No Bosque (Tierras con Sistemas Agroforestales y Silvopastoriles Tierras con Agricultura Diversificada Tierras con Producción Arrocera). Fue dada en Sesión en Uso a la Asociación de Conservación Chaurayacu - Puerto Bagazán, Asociación de Conservación y Recuperación Loma Verde, y a la Asociación de Conservación y Recuperación de Bosques San Francisco - Santa Fe, en el año 2014. Dentro de ésta ZoCRE se ubican 7 Centros POBLADOS. Y 2503.97139 Ha. fue dada en afectación en uso a la Municipalidad de Nueva Cajamarca, de Rioja y en cesión en uso fue dada a la Asociación de Conservación y Recuperación de Bosques Cerro Tamburco, Asociación de Conservación y Recuperación de Bosques Naciente Río Negro y Asociación para el Desarrollo Sostenible. Dentro del área se encuentran los Centros Poblados Nueva Santa Rosa Naciente del Rio Negro Puerto Bagazán Alto Mirador Vista Hermosa Bolívar Guayaquil.

Nombre	Ubicación	Descripción
Naciente de Rio Aguas Claras-Amangay	Distrito de Pardo Miguel y Awajún, Provincia de Rioja	Reconocida mediante RER. N°1210-2012-GRSM/PGR con un área de 20,306.61 Ha. presenta las Unidades Forestales de Bosque de Colina Baja Basimontano, Bosque de Cono de Deyección Basimontano, Bosque de Montaña Altimontano, Bosque de Montaña Basimontano, Bosque de Montaña Montano, Bosque de Pie de monte Basimontano, Bosque de Terraza baja inundable Basimontano, Bosque de Terraza media ondulada Basimontano, que abarcan un área de 6,356.01 Ha. Y No Bosque (Tierras con Sistemas Agroforestales y Silvopastoriles, Tierras con Agricultura Diversificada). El 2014, fue dada en Cesión en uso 1055.83 Ha a la Asociación de Conservación y Recuperación de Bosques el Manantial de San Pablo, Asociación de Conservación y Recuperación de Ecosistemas Aguas Verdes, Asociación de Conservación y Recuperación de Bosques Nacientes del Río Aguas Claras y Asociación de Conservación de Bosques Unión Aguas Claras-San Carlos 4,589.53Ha. Dentro del área se encuentran los Centros Poblados El Porvenir, San Pablo y César Vallejo.
Pantanos de Burrucucha y Gobernador I	Distrito de Yantaló, Provincia de Moyobamba	Reconocida mediante DS. N° 130-2001-EF con un área de 837.12 Ha. presenta las Unidades Forestales de Bosque de Terraza Baja Inundable Basimontano, Bosque de Terraza Media Basimontano Bosque Inundable de Palmera Basimontano. Y No Bosque (Tierras con Sistemas Agroforestales y Silvopastoriles Tierras con Agricultura Diversificada Tierras con Predominancia Ganadera).
Pantanos de Burrucucha y Gobernador II	Distrito de Yantaló, Provincia de Moyobamba	Reconocida mediante DS. N° 130-2001-EF con un área de 61.16 Ha. presenta las Unidades Forestales Bosque de Terraza media Basimontano y Bosque de Terraza baja inundable Basimontano, ambas suman un área de 49.88 Ha. Y No Bosque (Tierras con Sistemas Agroforestales y Silvopastoriles Tierras con Agricultura Diversificada).
Paz y Esperanza	Distrito y Provincia de Moyobamba	Reconocida mediante RER. N° 1398-2011-GRSM/PGR con un área de 3,070.74 Ha. presenta las Unidades Forestales Bosque de Colina baja Basimontano, Bosque de Montaña Basimontano, Bosque de Pie de monte Basimontano, Bosque de Terraza baja inundable Basimontano que suman un área de 2,236.22 Ha. Y No Bosque (Tierras con Sistemas Agroforestales y Silvopastoriles Tierras con Agricultura Diversificada Tierras con Predominancia Ganadera).
Renacal Buenos Aires	Distrito y Provincia de Moyobamba	Reconocida mediante DS. N°130-2001-EF con un área de 133.47 Ha. presenta las Unidades Forestales de Bosque de Colina baja Basimontano, Bosque de Terraza baja inundable Basimontano, Bosque de Terraza media Basimontano, que abarcan en total 113.35 Ha. Y No Bosque (Tierras con Sistemas Agroforestales y Silvopastoriles Tierras con Agricultura Diversificada Tierras con Producción Arrocera).
Río Ochque-Indoche	Distrito de Jepelacio y Soritor, Provincia de Moyobamba	Reconocida mediante RER. N° 214-2013-GRSM/PGR, con un área de 36,534.97 Ha. presenta las Unidades Forestales de Bosque de Colina baja Basimontano, Bosque de Cono de deyección Basimontano, Bosque de Montaña Basimontano, Bosque de Montaña Montano Bosque de Terraza baja inundable Basimontano que abarcan en total 28,240.25 Ha. Y No Bosque (Tierras con Sistemas Agroforestales y Silvopastoriles Tierras con Agricultura Diversificada Tierras con Producción Arrocera). Dentro de la ZoCRE se encuentran 23 Centros Poblados como La Muralla, El Progreso, Nuevo Sinai, etc.
Rumiyacu, Mishquiyacu, Almendra y Baños Sulfurosos	Distrito de Jepelacio, Provincia de Moyobamba	Reconocida mediante DS. N° 130-2001-EF2, con un área de 372.56 Ha. presenta las Unidades Forestales de Bosque de Colina baja Basimontano y Bosque de Montaña Basimontano, abarca un área de 1,549.54 Ha. Y No Bosque (Tierras con Sistemas Agroforestales y Silvopastoriles Tierras con Agricultura Diversificada Tierras con Producción Arrocera). El 2016, fue dada en Cesión en uso a la Asociación Cultural Peruana 212.72 Ha. Parte de Mishquiyacu. Y 650 Ha, está en proceso de otorgamiento en afectación en uso a la EPS Moyobamba S.A. Y 54.82 Ha, fue dada en cesión en uso a la Asociación Munaypata. Al Instituto para el Desarrollo, Investigación y Conservación del Ambiente Hijos de San Martín-INDICASH, fue dada 239.11 Ha en cesión en uso. Dentro de la ZoCRE se encuentran 4 Centros Poblados: San Vicente, San Andrés, Alto Rumiyacu, y San Mateo.
Tributarios Río Soritor	Distrito de Nueva Cajamarca, Provincia de Rioja	Reconocida mediante RER N° 080-2016-GRSM_GR3,342.32 presenta las Unidades Forestales de Bosque de Montaña Basimontano y Bosque de Montaña Montano, abarca un área de 1,884.97 Ha. Y No Bosque (Tierras con Sistemas Agroforestales y Silvopastoriles Tierras con Agricultura Diversificada). Dentro de la ZoCRE se encuentran 4 Centros Poblados: Capulí, Bellavista, Paraíso y La Colca.

Nombre	Ubicación	Descripción
Uquihua-Cuchachi	Distrito Yorongos y Soritor, Provincia de Rioja	Reconocida mediante DS. N°130-2001-EF con un área de 5,596.86 Ha. presenta Unidades Forestales de Bosque de Colina Baja, Bosque de Montaña Basimontano y Bosque de Montaña Montano, abarca un área de 1,949.80 Ha. Y No Bosque (Tierras con Sistemas Agroforestales y Silvopastoriles Tierras con Agricultura Diversificada Tierras con Predominancia Ganadera Tierras con Producción Arrocera). En el año 2017, fue dada en cesión en uso a la Asociación de Conservación de los Bosques de Cuchachi 930.37 Ha.
Urcuyacu	Distrito de Soritor, Provincia de Moyobamba	Reconocida mediante DS. N° 130-2001-EF3, con un área de 803.45 Ha. presenta Unidades Forestales de Bosque de Montaña Basimontano y Bosque de Montaña Montano, abarca un área de 3,212.91 Ha. Y No Bosque (Tierras con Sistemas Agroforestales y Silvopastoriles Tierras con Agricultura Diversificada). Dentro de la ZoCRE se encuentran 7 Centros Poblados: Belén, Uquihua, Los Chantas, Nueva Salabamba, Nuevo Piura, Independencia y Paraíso de las Minas.

Tabla 37. Descripción de Zonas de Conservación y Recuperación de Ecosistemas (ZoCRES) – Cuenca Mayo.

Fuente: GORE San Martín (2021), Autoridad Regional Ambiental (2017).

4.4.5 Flora y Fauna

a) Bosque de Protección Alto Mayo (BPAM)

A la fecha se ha registrado en el BPAM 17 especies de aves endémicas de distribución restringida y 23 especies consideradas amenazadas globalmente. Destaca la presencia de la lechucita bigotona (Xenoglaux loweryi), la cual con sus 12 cm es el búho más pequeño del mundo y habita los bosques enanos. También es resaltante la presencia de cerca de 45 especies de colibríes. El alto número de falconiformes (27 especies entre águilas y halcones) indica una diversidad de fauna capaz de mantener a tantos depredadores.

Entre los mamíferos destaca el mono choro cola amarilla (Oreonax flavicauda), el más grande del Perú y especie endémica de los bosques montanos de Amazonas y San Martín que fue redescubierto en 1974. Se ha reportado la presencia de otras especies, tales como el oso de anteojos (Tremarctos ornatus), el puma (Puma concolor), el musmuqui andino (Aotus miconax), el tocón andino (Callicebus oenanthe), un mono raro y endémico, restringido a los bosques de tierras bajas del Alto Mayo (entre los 850 y 1,000 m.s.n.m.) y el ya casi extinto armadillo gigante (Priodontes maximus).

Figura 58. Lechusita Bigotona – Mono Choro cola amarilla Fuente: www.wapa.pe / www.rcrperu.com

En cuanto a la flora en el BPAM, los bosques nubosos o de neblina son los predominantes y ocupan cerca del 72% del área. En ellos habita una alta diversidad de epífitas, orquídeas, helechos y bromelias como la piñuela (Aechmea angustifolia). [7]

Figura 59. Bosque nubosos / Orquídeas. Fuente: www.perubirds.org / SERNANP

b) Área de Conservación Regional Cordillera Escalera

Cordillera Escalera es una zona prioritaria para la conservación de mamíferos, anfibios, reptiles y aves, ya que allí viven especies de distribución muy restringida, y se considera que la zona aún requiere de mayor investigación. El área cuenta con una rica diversidad de fauna silvestre, destacando mamíferos como el oso de anteojos (Tremarctos ornatus), el mono choro común (Lagothrix lagotricha), jaguar (Panthera onca), puma (Puma concolor), venado colorado (Mazama americana); aves como el tucancito semi amarillo (Aulacorhynchus huallagae), el hormiguerito garganticeniza (Herpsilochmus parkeri), lechucita bigotona (Xenoglaux loweryi), guacamayo verde (Ara militaris), pato cabeza castaña (Netta erythropthalma), gallito de las rocas (Rupicola peruviana); y anfibios como las ranas de colores (Dendrobates sp.), entre otros.

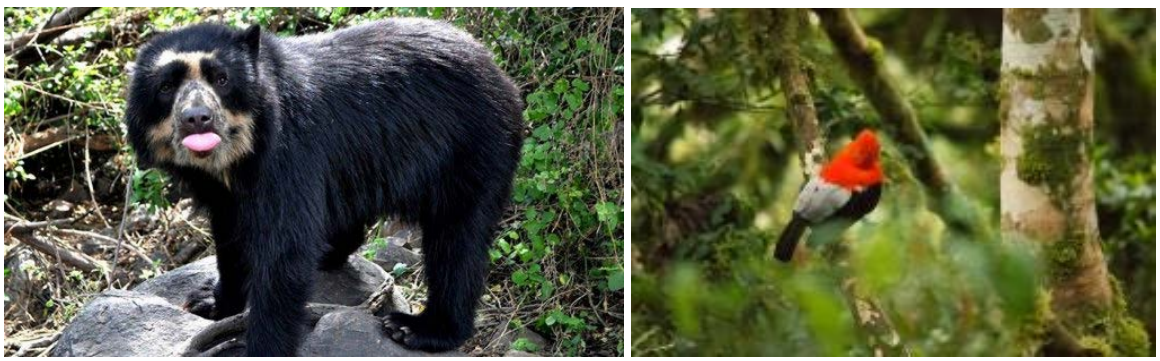


Figura 60. Oso de anteojos – Gallito de las Rocas. Fuente: www.infoanimales.com / www.ecoregistros.org

En Cordillera Escalera abundan diversas especies de bromelias, heliconias y orquídeas de distintos colores, tamaños y formas, que están asociadas con árboles como la pona (Dictyocaryum ptariense), el tornillo (Cedrelinga cateniformis), copal (Dacryodes sp.), shimbillo (Inga sp.), cumala (Iryanthera sp.), moena (Nectandra spp.) y renaco

7 http://www.sernanp.gob.pe/alto-Mayo

(Coussapoa spp.), conformando un ecosistema con alto potencial para el desarrollo de econegocios como la floricultura. [8]

Figura 61. Bromelias / Pona o Cashapona. Fuente: www.ecologiaverde.com / *www.lavozdeldespertar.com*

4.5 ASPECTO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL

4.5.1 Población

El ámbito de la cuenca del río Mayo se encuentra comprendido principalmente entre los departamentos de San Martín y Amazonas. El departamento de Amazonas posee 01 provincia que reúne 1 distrito perteneciente al ámbito de la cuenca; el departamento de San Martín con 6 provincias que reúnen 33 distritos, En la Tabla 38 se aprecian las provincias y distritos de cada uno de los 2 departamentos que conforman el ámbito de la cuenca del río Mayo:

Departamento	Provincia	Distrito
Amazonas	Rodríguez Mendoza	Vista Alegre
San Martin	Moyobamba	Calzada
		Habana
		Jepelacio
		Moyobamba
		Soritor
		Yantalo
	Rioja	Awajun
		Elías Soplín Vargas
		Nueva Cajamarca
		Pardo Miguel
		Pósic
		Rioja
		San Fernando
		Yorongos
		Yuracyacu
	Lamas	Alonso de Alvarado
		Cuñumbuqui

8 https://www.peruecologico.com.pe/esp_cordilleraescalera.htm

Departamento	Provincia	Distrito
		Lamas
		Pinto Recodo
		Rumisapa
		San Roque de Cumbaza
		Shanao
		Tabalosos
		Zapatero
	San Martin	Cacatachi
		Juan Guerra
		La Banda de Shilcayo
		Morales
		San Antonio
		Shapaja
		Tarapoto
	Picota	Buenos Aires
	El Dorado	San Martin

Tabla 38. Departamentos, provincias y distritos en el ámbito de la cuenca del río Mayo.

La variación intercensal 2007-2017 de la población total provincial y distrital que involucra el ámbito de la cuenca, en la Tabla 39 se aprecia una tendencia al crecimiento en todas las provincias involucradas. Además, se observa que a nivel distrital hay algunos decrecimientos importantes como en los distritos de Cuñumbuqui (-35.14%) y Yorongos (-27.88%); mientras que en otros distritos se observa crecimientos importantes como en los distritos de Vista Alegre (+51.24%) y Elías Soplín Vargas (+44.70%).

Departamento	Provincia	Distrito	2007		2017		Variación intercensal	
			Total		Total		2007-2017	
			Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
Amazonas	Rodríguez de Mendoza	**Total**	**1 371**	**100**	**2 812**	**100**	**1 441**	**51.24%**
		Vista Alegre	1 371	100.0	2 812	100.0	1 441	51.24%
San Martin	Moyobamba	**Total**	**115 389**	**100**	**122 365**	**100**	**6 976**	**5.70%**
		Calzada	4 045	3.5	4 609	3.8	564	12.24%
		Habana	1 726	1.5	1 675	1.4	- 51	-3.04%
		Jepelacio	18 471	16.0	15 377	12.6	-3 094	-20.12%
		Moyobamba	65 048	56.4	76 325	62.4	11 277	14.77%
		Soritor	23 320	20.2	21 514	17.6	-1 806	-8.39%
		Yantalo	2 779	2.4	2 865	2.3	86	3.00%
	Rioja	**Total**	**104 882**	**100**	**122 544**	**100**	**17 662**	**14.41%**
		Awajun	7 427	7.1	7 479	6.1	52	0.70%
		Elías Soplín Vargas	9 767	9.3	17 661	14.4	7 894	44.70%
		Nueva Cajamarca	35 718	34.1	43 476	35.5	7 758	17.84%

Departamento	Provincia	Distrito	2007		2017		Variación intercensal	
			Total		Total		2007-2017	
			Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
		Pardo Miguel	17 088	16.3	16 797	13.7	- 291	-1.73%
		Pósic	1 398	1.3	1 919	1.6	521	27.15%
		Rioja	22 290	21.3	25 521	20.8	3 231	12.66%
		San Fernando	3 799	3.6	3 413	2.8	- 386	-11.31%
		Yorongos	3 128	3.0	2 446	2.0	- 682	-27.88%
		Yuracyacu	4 267	4.1	3 832	3.1	- 435	-11.35%
	Lamas	**Total**	**66 015**	**100**	**65 546**	**100**	**- 469**	**-0.72%**
		Alonso de Alvarado	14 883	22.5	13 462	20.5	-1 421	-10.56%
		Cuñumbuqui	4 461	6.8	3 301	5.0	-1 160	-35.14%
		Lamas	13 173	20.0	14 497	22.1	1 324	9.13%
		Pinto Recodo	9 301	14.1	8 086	12.3	-1 215	-15.03%
		Rumisapa	2 561	3.9	3 456	5.3	895	25.90%
		San Roque de Cumbaza	1 508	2.3	1 635	2.5	127	7.77%
		Shanao	2 492	3.8	1 975	3.0	- 517	-26.18%
		Tabalosos	12 645	19.2	13 879	21.2	1 234	8.89%
		Zapatero	4 991	7.6	5 255	8.0	264	5.02%
	San Martin	**Total**	**130 319**	**100**	**163 798**	**100**	**33 479**	**20.44%**
		Cacatachi	2 978	2.3	3 604	2.2	626	17.37%
		Juan Guerra	3 224	2.5	3 907	2.4	683	17.48%
		La Banda de Shilcayo	29 111	22.3	43 481	26.5	14 370	33.05%
		Morales	23 561	18.1	33 067	20.2	9 506	28.75%
		San Antonio	1 460	1.1	1 674	1.0	214	12.78%
		Shapaja	1 690	1.3	1 943	1.2	253	13.02%
		Tarapoto	68 295	52.4	76 122	46.5	7 827	10.28%
	Picota	**Total**	**3 174**	**100**	**2 924**	**100**	**- 250**	**-8.55%**
		Buenos Aires	3 174	100.0	2 924	100.0	- 250	-8.55%
	El Dorado	**Total**	**9 318**	**100**	**10 447**	**100**	**1 129**	**10.81%**
		San Martin	9 318	100.0	10 447	100.0	1 129	10.81%

Tabla 39. Población en las provincias y distritos en el ámbito de la cuenca del río Mayo. Fuente: INEI 2017.

Cabe indicar que la cantidad de personas en las provincias es el resultado de la suma de la población en los distritos que la cuenca circunscribe total o parcialmente, considerando a su vez que parte del espacio geográfico de algunos distritos se encuentran fuera de la cuenca.

Para obtener la población total en la cuenca del río Mayo se solicitó información al Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), información referente a los centros poblados que comprende la cuenca, de este modo se obtuvo la cantidad exactas de personas por centro poblado que están en la cuenca. Obteniendo como resultado un total de 466 227 personas al año 2017.

Departamento	Provincia	Distrito	Población por Centro Poblado
Amazonas	Rodríguez de Mendoza	**Total**	**2 812**
		Vista Alegre	2 812
San Martin	Moyobamba	**Total**	**122 365**
		Calzada	4 609
		Habana	1 675
		Jepelacio	15 377
		Moyobamba	76 325
		Soritor	21 514
		Yantalo	2 865
	Rioja	**Total**	**122 544**
		Awajun	7 479
		Elías Soplín Vargas	17 661
		Nueva Cajamarca	43 476
		Pardo Miguel	16 797
		Pósic	1 919
		Rioja	25 521
		San Fernando	3 413
		Yorongos	2 446
		Yuracyacu	3 832
	Lamas	**Total**	**57 012**
		Alonso de Alvarado	4 928
		Cuñumbuqui	3 301
		Lamas	14 497
		Pinto Recodo	8 086
		Rumisapa	3 456
		San Roque de Cumbaza	1 635
		Shanao	1 975
		Tabalosos	13 879
		Zapatero	5 255
	San Martin	**Total**	**161 494**
		Cacatachi	3 604
		Juan Guerra	3 907
		La Banda de Shilcayo	43 019
		Morales	33 067
		San Antonio	1 674
		Shapaja	101
		Tarapoto	76 122
	Picota	**Total**	**0**

Departamento	Provincia	Distrito	Población por Centro Poblado
		Buenos Aires	0
	El Dorado	**Total**	**0**
		San Martin	0

Tabla 40. Población por centro poblado en el ámbito de la cuenca del río Mayo. Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 62 se presenta la distribución espacial de la población en la cuenca Mayo, para mayores detalles ver mapa HY5971-MY-08-DR-GE-005-DistEspacPob2017-D01 en el apartado de mapas.

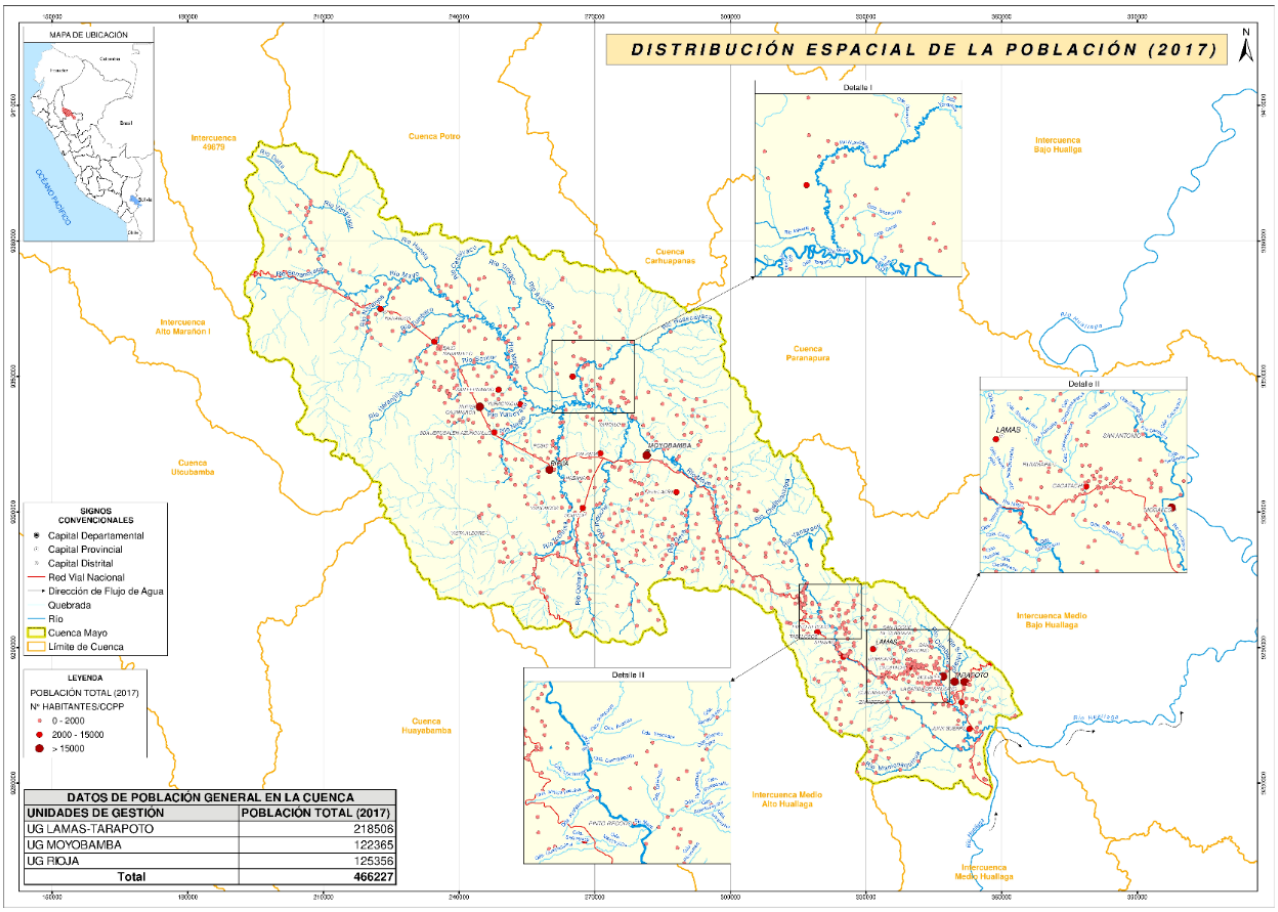


Figura 62. Distribución espacial Poblacional en la cuenca del río Mayo. Fuente: INEI

4.5.2 Aspectos sociales

- Educación

Las características del nivel de educación alcanzado en la cuenca del río Mayo no son ajenas a la problemática existente en todo el país. Existen numerosos problemas comunes como el bajo nivel de enseñanza, horas de clase perdidas por huelgas del magisterio, ausentismo escolar, y falta de infraestructura básica educativa (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2017). Como se puede apreciar el nivel educativo alcanzado más predominante en la cuenca de estudio son los niveles de inicial, primaria y secundaria (79.6% en promedio), seguido del nivel superior (11.1% en promedio).

En la Tabla 41 se presenta el nivel educativo alcanzado en el ámbito de la cuenca del río Mayo:

Departamento	Provincia	Distrito	2017	Nivel Educativo Alcanzado (%)				
			Absoluto	Sin Nivel	Inicial / Primaria / Secundaria	Básica Especial	Superior	Maestría/Doctorado
Amazonas	Rodríguez de Mendoza	Vista Alegre	2812	11.7	85.7	0.00	2.5	0.10
San Martín	Moyobamba	Calzada	4 609	8.1	78.0	0.00	13.7	0.20
		Habana	1 675	7.4	84.0	0.13	8.3	0.20
		Jepelacio	15 377	13.2	82.3	0.01	4.4	0.04
		Moyobamba	76 325	7.2	71.4	0.10	20.5	0.80
		Soritor	21 514	9.7	82.0	0.04	8.1	0.16
		Yantalo	2 865	8.4	82.6	0.07	8.8	0.10
	Rioja	Awajun	7 479	11.8	83.5	0.04	4.5	0.16
		Elías Soplín Vargas	17 661	12.9	80.5	0.02	6.5	0.08
		Nueva Cajamarca	43 476	9.0	79.4	0.11	11.2	0.30
		Pardo Miguel	16 797	11.4	83.3	0.04	5.1	0.20
		Pósic	1 919	11.1	81.9	0.00	6.9	0.10
		Rioja	25 521	7.0	69.5	0.10	22.5	0.90
		San Fernando	3 413	12.8	80.3	0.10	6.7	0.10
		Yorongos	2 446	9.8	83.9	0.09	6.2	0.03
		Yuracyacu	3 832	10.4	78.8	0.03	10.4	0.40
	Lamas	Alonso de Alvarado	13 462	10.9	84.8	0.02	4.2	0.06
		Cuñumbuqui	3 301	7.0	84.5	0.03	8.3	0.20
		Lamas	14 497	9.3	72.0	0.12	17.9	0.70
		Pinto Recodo	8 086	12.5	84.1	0.04	3.3	0.10
		Rumisapa	3 456	9.0	83.4	0.03	7.4	0.17
		San Roque de Cumbaza	1 635	9.7	86.2	0.00	4.0	0.07
		Shanao	1 975	13.4	79.7	0.00	6.8	0.05
		Tabalosos	13 879	10.1	85.0	0.01	4.8	0.09
		Zapatero	5 255	9.2	86.1	0.02	4.6	0.10
	San Martin	Cacatachi	3 604	5.6	77.3	0.03	16.5	0.60

Departamento	Provincia	Distrito	2017	Nivel Educativo Alcanzado (%)				
			Absoluto	Sin Nivel	Inicial / Primaria / Secundaria	Básica Especial	Superior	Maestría/Doctorado
		Juan Guerra	3 907	3.6	77.0	0.11	19.0	0.30
		La Banda de Shilcayo	43 481	4.4	71.0	0.20	23.7	0.70
		Morales	33 067	3.8	63.2	0.06	31.6	1.34
		San Antonio	1 674	8.2	78.0	0.00	13.6	0.20
		Shapaja	1 943	4.4	84.1	0.00	11.4	0.10
		Tarapoto	76 122	3.0	60.0	0.16	35.3	1.54
	Picota	Buenos Aires	2 924	8.5	86.5	0.04	4.9	0.06
	El Dorado	San Martin	10 447	9.9	86.5	0.01	3.5	0.10

Tabla 41. Nivel educativo alcanzado a nivel distrito en la cuenca del río Mayo. Fuente: INEI 2017

- Analfabetismo

A partir de la información del INEI (2017), se puede indicar que la tasa de analfabetismo a nivel distrital en la cuenca de estudio varía entre 7% y 22%. En la Tabla 42 se presenta el detalle a nivel distrital y provincial el porcentaje de analfabetismo:

Departamento	Provincia	Distrito	2017	
			Absoluto	%
Amazonas	Rodríguez de Mendoza	Vista Alegre	551	21.3
San Martin	Moyobamba	Calzada	574	13.2
		Habana	235	14.9
		Jepelacio	2639	18.2
		Moyobamba	9279	12.9
		Soritor	3356	16.6
		Yantalo	395	14.7
	Rioja	Awajun	1359	19.6
		Elías Soplín Vargas	2943	17.9
		Nueva Cajamarca	6258	15.3
		Pardo Miguel	3010	19.1
		Pósic	353	19.8
		Rioja	3018	12.5
		San Fernando	521	16.3
		Yorongos	374	16.2
		Yuracyacu	504	13.9
	Lamas	Alonso Alvarado	2364	18.7
		Cuñumbuqui	419	13.3
		Lamas	2139	15.5

Departamento	Provincia	Distrito	2017	
			Absoluto	%
		Pinto Recodo	1638	21.4
		Rumisapa	478	14.7
		San Roque de Cumbaza	247	16.2
		Shanao	363	19.3
		Tabalosos	2340	17.9
		Zapatero	876	17.7
	San Martin	Cacatachi	348	10.2
		Juan Guerra	334	9.0
		La Banda de Shilcayo	4071	9.9
		Morales	2692	8.6
		San Antonio	182	11.4
		Shapaja	202	11.0
		Tarapoto	5151	7.1
	Picota	Buenos Aires	442	16.0
	El Dorado	San Martin	1902	19.5

Tabla 42. Tasa de población con analfabetismo a nivel distrito y provincia en la cuenca del río Mayo. Fuente: INEI 2017.

- Salud

En el sector Salud, a nivel provincial el tipo de seguro que predomina es el Seguro Integral de Salud (SIS) con un promedio de 70.6%, seguido del Seguro Social de Salud (ESSALUD) cuyo tipo de seguro es en promedio 12.6%. La otra parte de la población posee otro tipo de seguro como Seguro de Fuerzas Armadas o Policiales, Seguro privado u otros. Sin embargo, es necesario dar a conocer que un porcentaje considerado de personas no posee seguro (15.2%). En la Tabla 43 se muestra la cantidad de personas a nivel provincial y distrital que cuentan con algún tipo de seguro o ninguno asociado.

Departamento	Provincia	Distrito	Afiliado a Algún Tipo de Seguro de Salud					
			SIS	ESSALUD	Seguro de Fuerzas Armadas o Policiales	Seguro Privado	Otros	Ninguno
Amazonas	Rodríguez de Mendoza	Vista Alegre	2211	75	0	0	3	523
San Martin	Moyobamba	Calzada	2593	1176	33	17	36	754
		Habana	1250	190	6	0	6	223
		Jepelacio	12965	614	23	13	43	1719
		Moyobamba	41997	16963	927	378	903	15157
		Soritor	16402	1577	78	45	94	3318
		Yantalo	2172	239	15	3	4	432
	Rioja	Awajun	5548	283	4	6	37	1601
		Elías Soplín Vargas	13423	1097	25	18	49	3049

Departamento	Provincia	Distrito	Afiliado a Algún Tipo de Seguro de Salud					
			SIS	ESSALUD	Seguro de Fuerzas Armadas o Policiales	Seguro Privado	Otros	Ninguno
		Nueva Cajamarca	29591	3831	81	88	179	9706
		Pardo Miguel	12738	953	60	16	28	3002
		Pósic	1495	105	1	4	10	304
		Rioja	14477	6621	191	159	215	3858
		San Fernando	2673	206	6	2	15	511
		Yorongos	2028	153	1	3	7	254
		Yuracyacu	2918	350	24	13	17	510
	Lamas	Alonso de Alvarado	11291	389	35	7	40	1700
		Cuñumbuqui	2607	302	14	8	33	337
		Lamas	10101	3066	88	72	138	1032
		Pinto Recodo	6909	223	10	6	12	926
		Rumisapa	2947	306	0	9	9	185
		San Roque de Cumbaza	1481	77	4	3	8	62
		Shanao	1779	98	1	1	7	89
		Tabalosos	11852	633	13	10	33	1338
		Zapatero	4629	222	6	6	14	378
	San Martin	Cacatachi	2380	594	22	9	24	575
		Juan Guerra	2350	1083	16	18	23	417
		La Banda de Shilcayo	23347	11125	513	390	613	7493
		Morales	14837	9394	659	475	852	6850
		San Antonio	1279	230	7	7	9	142
		Shapaja	1520	283	7	2	3	128
		Tarapoto	28212	27570	1169	1287	1749	16135
	Picota	Buenos Aires	2336	223	10	2	12	341
	El Dorado	San Martin	8810	290	16	5	24	1302

Tabla 43. Cantidad de personas aseguradas y no aseguradas en la cuenca del río Mayo. Fuente: INEI 2017.

- Población en Edad de Trabajar (PET) por condición de actividad

En el Perú, se estableció en 14 años la edad mínima para definir la Población en Edad de Trabajar, tomando en consideración lo estipulado en el Convenio 138 de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) sobre edad mínima. La PET se subdivide en Población Económicamente Activa (PEA) conocida también como la Fuerza de Trabajo y Población Económicamente Inactiva (PEI). [9]

[9] Perú: Evolución de los indicadores de empleo e ingresos por departamento, 2007 – 2017.

En la Tabla 44 se presenta el porcentaje de población a nivel distrital y provincial del PET.

Departamento	Provincia	Distrito	Población 2017		PEA - 2017	
			Absoluto	%	Absoluto	%
Amazonas	Rodríguez de Mendoza	Vista Alegre	2812	100.0	1683	59.9
San Martin	Moyobamba	Calzada	4609	3.8	3271	71.0
		Habana	1675	1.4	1144	68.3
		Jepelacio	15377	12.6	10196	66.3
		Moyobamba	76325	62.4	53214	69.7
		Soritor	21514	17.6	14114	65.6
		Yantalo	2865	2.3	1992	69.5
	Rioja	Awajun	7479	6.1	4468	59.7
		Elías Soplín Vargas	17661	14.4	10778	61.0
		Nueva Cajamarca	43476	35.5	29392	67.6
		Pardo Miguel	16797	13.7	10859	64.6
		Pósic	1919	1.6	1221	63.6
		Rioja	25521	20.8	18306	71.7
		San Fernando	3413	2.8	2318	67.9
		Yorongos	2446	2.0	1687	69.0
		Yuracyacu	3832	3.1	2705	70.6
	Lamas	Alonso de Alvarado	13462	20.5	8709	64.7
		Cuñumbuqui	3301	5.0	2445	74.1
		Lamas	14497	22.1	10487	72.3
		Pinto Recodo	8086	12.3	5225	64.6
		Rumisapa	3456	5.3	2451	70.9
		San Roque de Cumbaza	1635	2.5	1102	67.4
		Shanao	1975	3.0	1369	69.3
		Tabalosos	13879	21.2	9241	66.6
		Zapatero	5255	8.0	3532	67.2
	San Martin	Cacatachi	3604	2.2	2638	73.2
		Juan Guerra	3907	2.4	2920	74.7
		La Banda de Shilcayo	43481	26.5	31090	71.5
		Morales	33067	20.2	24618	74.4
		San Antonio	1674	1.0	1262	75.4
		Shapaja	1943	1.2	1407	72.4
		Tarapoto	76122	46.5	58715	77.1
	Picota	Buenos Aires	2924	100.0	2002	68.5
	El Dorado	San Martin	10447	100.0	6377	61.0

Tabla 44. Población en Edad de Trabajar en la cuenca del río Mayo. Fuente: INEI 2017.

- Pobreza

La población en condición de pobreza por intervalo de confianza calculada por el INEI [10] a nivel de provincia y distrito incluida total o parcialmente en el ámbito de la cuenca se presenta en la Tabla 45:

Departamento	Provincia	Distrito	Proyección de Pobreza	Intervalo de Confianza al 95% de la Pobreza Total	
				Inferior	Superior
Amazonas	Rodríguez de Mendoza	Vista Alegre	3725	48.3	76.9
San Martin	Moyobamba	Calzada	4302	17.7	35.8
		Habana	1993	3.3	20.0
		Jepelacio	21164	31.7	47.6
		Moyobamba	83475	23.0	29.4
		Soritor	33851	18.6	28.5
		Yantalo	3375	20.4	42.9
	Rioja	Awajun	11630	17.6	50.4
		Elías Soplín Vargas	13156	28.4	42.2
		Nueva Cajamarca	45241	12.3	24.0
		Pardo Miguel	22345	26.0	37.0
		Pósic	1633	15.4	41.5
		Rioja	23472	12.8	23.4
		San Fernando	3389	16.8	50.5
		Yorongos	3587	14.6	31.5
		Yuracyacu	3914	9.9	21.1
	Lamas	Alonso de Alvarado	18862	53.9	68.5
		Cuñumbuqui	4681	25.4	46.6
		Lamas	12434	29.0	38.4
		Pinto Recodo	10663	57.4	70.3
		Rumisapa	2481	48.6	73.9
		San Roque de Cumbaza	1450	38.1	65.3
		Shanao	3460	35.1	57.2
		Tabalosos	13130	48.1	62.6
		Zapatero	4776	45.7	66.1
	San Martin	Cacatachi	3327	15.6	36.4
		Juan Guerra	3117	55.0	84.4
		La Banda de Shilcayo	41114	20.7	30.8
		Morales	29302	16.8	26.6
		San Antonio	1340	34.3	58.7

[10] INEI, Mapa de pobreza provincial y distrital 2013 Lima, 2015

Departamento	Provincia	Distrito	Proyección de Pobreza	Intervalo de Confianza al 95% de la Pobreza Total	
				Inferior	Superior
		Shapaja	1489	16.8	36.4
		Tarapoto	73015	5.4	10.4
	Picota	Buenos Aires	3202	37.2	56.1
	El Dorado	San Martin	13022	43.7	60.8

Tabla 45. Proyección de pobreza a nivel distrito y provincia en la cuenca del río Mayo. Fuente: INEI 2013.

4.5.3 Servicios básicos

El acceso a los servicios básicos de agua, desagüe y energía eléctrica es un indicador fundamental de la calidad de vida de la población. Su carencia tiene un impacto indirecto en las condiciones de mortalidad y desnutrición infantil y marcan la brecha de cobertura de servicios.

- Agua Potable

En la Tabla 46 se presenta la población que cuenta con el servicio de agua potable en los distritos que pertenecen a la cuenca de estudio.

Departamento	Provincia	Distrito	Tipo de abastecimiento de agua					
			Red pública	Pilón o cisterna	Pozo	Fuente Superficial	Otro / Vecino	No Aplica
Amazonas	Rodríguez de Mendoza	Vista Alegre	194	6	194	337	14	232
San Martin	Moyobamba	Calzada	1080	3	121	30	13	301
		Habana	477	4	23	2	3	205
		Jepelacio	3087	154	502	342	20	1289
		Moyobamba	16441	565	1645	1063	182	5077
		Soritor	4611	205	428	476	19	1472
		Yantalo	706	10	37	17	11	250
	Rioja	Awajun	1338	171	275	59	28	573
		Elías Soplín Vargas	3757	42	35	46	19	690
		Nueva Cajamarca	9660	535	822	412	83	3458
		Pardo Miguel	3351	50	435	600	26	1084
		Pósic	447	29	57	2	3	188
		Rioja	5983	207	626	83	20	2188
		San Fernando	625	19	178	99	1	240
		Yorongos	549	16	83	69	9	320
		Yuracyacu	1037	22	14	4	1	328

Departamento	Provincia	Distrito	Tipo de abastecimiento de agua					
			Red pública	Pilón o cisterna	Pozo	Fuente Superficial	Otro / Vecino	No Aplica
	Lamas	Alonso de Alvarado	2277	397	497	350	6	768
		Cuñumbuqui	636	50	173	146	10	358
		Lamas	3680	65	144	47	23	672
		Pinto Recodo	1303	253	325	162	30	271
		Rumisapa	906	14	33	12	6	200
		San Roque de Cumbaza	370	6	30	8	1	89
		Shanao	352	19	120	25	2	87
		Tabalosos	3007	136	181	304	11	463
		Zapatero	1233	21	32	91	1	119
	San Martin	Cacatachi	897	16	14	18	9	383
		Juan Guerra	1012	4	33	6	0	232
		La Banda de Shilcayo	8734	968	690	329	59	2678
		Morales	8079	243	370	264	51	2740
		San Antonio	456	4	9	7	2	206
		Shapaja	462	0	1	82	4	96
		Tarapoto	18379	295	242	22	60	3120
	Picota	Buenos Aires	530	66	87	132	0	225
	El Dorado	San Martin	1677	185	200	391	13	444

Tabla 46. Acceso al servicio del agua potable. Fuente: INEI 2017.

- Desagüe:

En la Tabla 47 se presenta la población que cuenta con el servicio de desagüe en los distritos que pertenecen a la cuenca de estudio.

Departamento	Provincia	Distrito	Disponibilidad de Servicio Higiénico (Desagüe)					
			Red Pública	Pozo séptico / Letrina	Pozo ciego o negro	Fuente superficial	Otro	No Aplica
Amazonas	Rodríguez de Mendoza	Vista Alegre	42	20	661	20	2	232
San Martin	Moyobamba	Calzada	697	97	450	2	1	301
		Habana	219	52	230	7	1	205
		Jepelacio	889	823	2333	53	7	1289
		Moyobamba	10555	2725	6328	169	119	5077
		Soritor	2967	420	2333	12	7	1472
		Yantalo	319	107	353	1	1	250

Departamento	Provincia	Distrito	Disponibilidad de Servicio Higiénico (Desagüe)					
			Red Pública	Pozo séptico / Letrina	Pozo ciego o negro	Fuente superficial	Otro	No Aplica
	Rioja	Awajun	238	361	1244	27	1	573
		Elías Soplín Vargas	1070	987	1827	11	4	690
		Nueva Cajamarca	2220	3188	5943	147	14	3458
		Pardo Miguel	1041	325	3010	79	7	1084
		Pósic	256	56	224	1	1	188
		Rioja	2964	1307	2546	84	18	2188
		San Fernando	435	51	427	8	1	240
		Yorongos	15	232	467	11	1	320
		Yuracyacu	34	415	622	6	1	328
	Lamas	Alonso de Alvarado	802	554	2047	119	5	768
		Cuñumbuqui	379	333	292	8	3	358
		Lamas	2478	678	735	51	17	672
		Pinto Recodo	377	469	1197	27	3	271
		Rumisapa	254	115	582	11	9	200
		San Roque de Cumbaza	141	62	210	1	1	89
		Shanao	185	151	162	19	1	87
		Tabalosos	1529	758	1254	79	19	463
		Zapatero	423	363	564	25	3	119
	San Martin	Cacatachi	752	75	127	0	0	383
		Juan Guerra	929	88	36	1	1	232
		La Banda de Shilcayo	6415	2552	1729	46	38	2678
		Morales	7351	960	654	30	12	2740
		San Antonio	376	68	28	2	4	206
		Shapaja	403	50	80	10	6	96
		Tarapoto	17703	634	614	29	18	3120
	Picota	Buenos Aires	205	148	453	8	1	225
	El Dorado	San Martin	495	344	1502	118	7	444

Tabla 47. Acceso al servicio del desagüe. Fuente: INEI 2017.

- Servicio de alumbrado

En la Tabla 48 se muestra la disponibilidad de alumbrado eléctrico por red pública a nivel distrital y departamental.

Departamento	Provincial	Distrito	Disponibilidad de alumbrado eléctrico por red pública				
			Sí Disponen	%	No Disponen	%	No Aplica
Amazonas	Rodríguez de Mendoza	Vista Alegre	155	20.8	590	79.2	232

Departamento	Provincial	Distrito	Disponibilidad de alumbrado eléctrico por red pública				
			Sí Disponen	%	No Disponen	%	No Aplica
San Martin	Moyobamba	Calzada	1144	91.7	103	8.3	301
		Habana	430	84.5	79	15.5	205
		Jepelacio	3475	84.6	630	15.4	1289
		Moyobamba	17980	90.4	1916	9.6	5077
		Soritor	4796	83.6	943	16.4	1472
		Yantalo	693	88.7	88	11.3	250
	Rioja	Awajun	1431	76.5	440	23.5	573
		Elías Soplín Vargas	3292	84.4	607	15.6	690
		Nueva Cajamarca	10152	88.2	1360	11.8	3458
		Pardo Miguel	3317	74.3	1145	25.7	1084
		Pósic	412	76.6	126	23.4	188
		Rioja	6471	93.5	448	6.5	2188
		San Fernando	755	81.9	167	18.1	240
		Yorongos	648	89.3	78	10.7	320
		Yuracyacu	958	88.9	120	11.1	328
	Lamas	Alonso de Alvarado	2416	68.5	1111	31.5	768
		Cuñumbuqui	927	91.3	88	8.7	358
		Lamas	3716	93.9	243	6.1	672
		Pinto Recodo	1650	79.6	423	20.4	271
		Rumisapa	916	94.3	55	5.7	200
		San Roque de Cumbaza	360	86.7	55	13.3	89
		Shanao	417	80.5	101	19.5	87
		Tabalosos	3125	85.9	514	14.1	463
		Zapatero	1251	90.8	127	9.2	119
	San Martin	Cacatachi	911	95.5	43	4.5	383
		Juan Guerra	1018	96.5	37	3.5	232
		La Banda de Shilcayo	10326	95.8	454	4.2	2678
		Morales	8637	95.9	370	4.1	2740
		San Antonio	437	91.4	41	8.6	206
		Shapaja	451	82.1	98	17.9	96
		Tarapoto	18542	97.6	456	2.4	3120
	Picota	Buenos Aires	651	79.9	164	20.1	225
	El Dorado	San Martin	1596	64.7	870	35.3	444

Tabla 48. Acceso al servicio de alumbrado eléctrico por red pública. Fuente: INEI 2017.

4.5.4 Actividades económicas

Las principales actividades económicas que se desarrollan en la cuenca del río Mayo, sustentan el uso multisectorial del agua superficial y la creciente demanda en las zonas donde se concentra la mayor población y donde se apertura y expande nuevas actividades económico productivas, especialmente agropecuarias. La demanda de agua está definida por el uso consuntivo que requieren los diferentes ecosistemas, cultivos, especies de ganado mayor y

menor, uso poblacional, industrial y piscícola; y el uso no consuntivo definido por actividades turísticas, transporte fluvial e hidroenergético.

- Agricultura

Constituye la principal actividad económica del departamento de San Martín y de las principales ciudades de la cuenca del río Mayo, debido a que moviliza el flujo comercial al interno y con el entorno departamental, nacional y externo. Los principales cultivos que lo caracterizan en orden de importancia son el arroz, café y maíz amarillo duro, entre otros.

La Administración Local del Agua del Alto Mayo tiene bajo su jurisdicción a la Junta de Usuarios de la Cuenca del Alto Mayo (JUCAM) actualmente denominado Junta de Usuarios del sector hidráulico menor Alto Mayo- Clase A (RD-132-2016-ANA-DARH) que es la organización representativa de los Usuarios de Riego, cuyo ámbito jurisdiccional comprende las provincias de Rioja y Moyobamba. La JUCAM coordina y supervisa las actividades que realizan las Comisiones de Regantes. A su vez la Comisión de Regantes cuenta con órganos de apoyo las cuales son denominados como Comité de Regantes los mismos que realizan trabajos de distribución del agua de riego y mantenimiento de la infraestructura mayor y menor de riego De acuerdo al Registro Administrativo de Derechos de Uso de Agua, la Comisión de Usuarios y Comités de Regantes, se conforman de la siguiente manera, existen un total de 122 Comités de Regantes y 11 Comisiones de Regantes reconocidos por la ALA Alto Mayo. En la Tabla 49 se presenta a manera de resumen las Comisiones de Regantes y Comité de Regantes bajo la jurisdicción de la ALA Alto Mayo:

Cantidad (CU)	Comisión de Usuarios (CU)	Comités de Usuarios
1	Naranjos	4
2	Naranjillo	18
3	Soritor Progreso	9
4	Yuracyacu	10
5	"El progreso" - Rioja	22
6	Huasta	5
7	"Los Independientes" - Soritor	6
8	"Indoche" - Moyobamba	35
9	Huascayacu	1
10	"Tioyacu La Unión" - Atumplaya	7
11	"El Avisado"	5
TOTAL		122

Tabla 49. Comisión de Regantes y Comités de Reganes. Fuente: ALA Alto Mayo, RADA 2018.

La Administración Local del Agua del Tarapoto tiene bajo su jurisdicción a la Junta de Usuarios del Sector hidráulico menor Bajo Mayo – Mishquiyacu – Clase B (RD-116-2016-ANA-DARH) que actualmente está integrada por 4 Comisiones de Usuarios, con un total de 22 Comités de Usuarios. En la Tabla 50 se presenta a manera de resumen las Comisiones de Regantes y Comité de Regantes bajo la jurisdicción de la ALA Tarapoto:

Cantidad (CR)	Comisión de Regantes (CR)	Comités de Regantes
1	Cumbaza	16
2	Chupishiña	3
3	Shilcayo	2
4	Mishquiyacu	1

Tabla 50. Comisión de Regantes y Comités de Reganes. Fuente: ALA Tarapoto, RADA 2018.

- Energía

La energía está garantizada por potencia y energía del Sistema Eléctrico de Tarapoto (SET), integrado por la Central Hidroeléctrica (CH) Gera I con 6 MW y la CH Gera II con 2 MW, haciendo un total de 8 MW. El SET está integrado a través de Sub estaciones, ubicadas en los lugares de Jepelacio (Gera), Rioja, Moyobamba, Tarapoto y Bellavista, que permiten la distribución del servicio a las principales ciudades mediante sistemas de redes menores de energía eléctrica. Bajo este esquema de ubicación de centrales, producción y distribución de energía eléctrica la cuenca del río Mayo se constituye también en el espacio estratégico a nivel regional por afianzar el aprovechamiento de los Recursos Hídricos en la generación de energía (limpia) eléctrica a través de la C.H Gera (I y II). Así mismo es necesario dar a conocer que anteriormente alimentaban al SET las centrales Térmicas de Tarapoto y Moyobamba, las mismas que actualmente están inactivas. Adicionalmente, cabe mencionar que la Central Hidroeléctrica Las Orquídeas generará una potencia de 18.8 MW. Como parte de la caracterización de la cuenca se realizó la visita técnica a las Centrales Hidroeléctricas el día 10 de octubre de 2019, donde se pudo realizar el recorrido guiado por el ing. Dante Huivin Santillán de la empresa Electro Oriente.

Figura 63. Obras civiles y electromecánicas de las CH-GERA. Fuente: TYPSA (10-10-2019).

- Acuicultura

En la cuenca del río Mayo, se encuentra la Asociación de Acuicultores del Valle del Alto Mayo (APAVAM), la primera asociación acuícola creada en la provincia de Moyobamba, San Martín. Ellos iniciaron el ciclo de capacitación en acuicultura sostenible, impulsado por la Dirección Regional de Producción San Martín (DIREPRO – SM) en alianza con el Proyecto Especial Alto Mayo (PEAM), Dirección Regional de Turismo (DIRCETUR) y la Agencia

de Desarrollo Económico Local, con el objetivo de promover la formalización, diversificación, incremento de la productividad y adaptación de nuevas tecnologías a pequeños productores acuícolas del Alto Mayo.

En conjunto con la APAVAM, hay otra institución denominados Amazónicos por la Amazonía (AMPA) quienes indican que la Acuicultura permite además conservar el agua mediante la creación de estanques, cuyas aguas ricas en nutrientes pueden ser usadas para regar cultivos agrícolas reduciendo el uso de fertilizantes. La rentabilidad de la acuicultura es tres veces mayor que la del cultivo de arroz, lo cual beneficia a las familias que emprenden este cambio.

Figura 64. Estanques con fines acuícolas. Fuente: AMPA.

- Turismo

En la cuenca del rio Mayo, se tienen 27 atractivos turísticos, a continuación se describen los principales. En Rioja los lugares turísticos más representativos son:

✓ Cuenca Palestina que es conocida como Gruta de los Huacharos, por la presencia de estas aves nocturnas. Está rodeada de piedras calizas y formaciones pétreas (estalactitas y estalagmitas). A 800 metros de su interior se encuentra un enigmático manantial de agua cristalina. La cueva está ubicada a 45 min de Rioja en auto, y luego a 10 min a pie. Pertenece al distrito de Nueva Cajamarca.

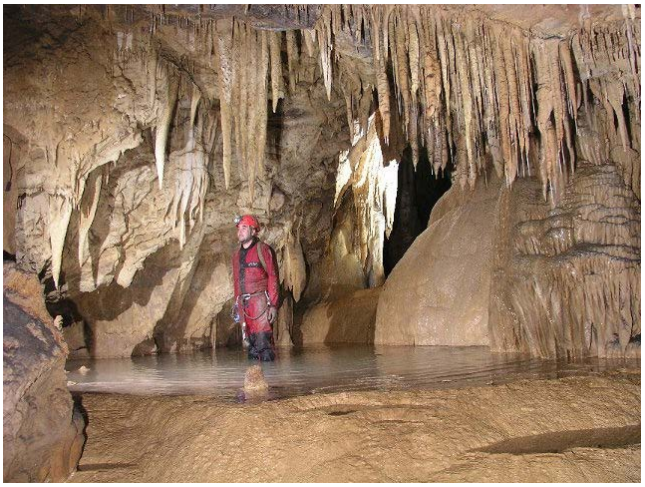


Figura 65. Cueva Palestina. Fuente: www.cuevasdelperu.org

- ✓ La Naciente del río Tioyacu donde se puede apreciar las aguas cristalinas del río Tío Yacu en las faldas de una montaña, a 898 m.s.n.m. En su recorrido se forman pozas y pequeñas cascadas en medio de un bello escenario paisajístico. También se puede disfrutar de un refrescante baño. Este lugar cuenta con todos los servicios. Un paraíso para disfrutar en familia. Este atractivo natural se encuentra en la localidad de Segunda Jerusalén, a 14 kilómetros de Rioja, 20 minutos en auto y 10 minutos a pie.

Figura 66. Naciente Rio Tioyacu. Fuente: http://tarapoto.tours

- ✓ Mirador del Bosque de Protección Alto Mayo, es mirador ecoturístico se encuentra ubicado en el distrito Pardo Miguel, a 55 kilómetros de Rioja (un viaje de 30 min en auto). Desde aquí se puede observar toda la magnitud y exuberancia de estos bosques neblinosos de selva de montaña, a una altitud de 1 932 m.s.n.m.

Figura 67. Vista aguas abajo desde el Mirador BPAM. Fuente: TYPSA (09-10-2019).

- ✓ Reserva ecológica Santa Elena, se encuentra a 8 Km al noroeste de la ciudad de Rioja (20 minutos en auto/ 5 minutos a pie), ubicada en el distrito de Pósic. Constituye un lugar privilegiado porque se encuentra en una Zona de Conservación y Recuperación de Ecosistemas. Se caracteriza por ser un lugar pantanoso e inundable (Diciembre - Abril), de bosque natural que cuenta con espejos de agua, con predominancia de especies de aguaje (Mauritia flexuosa) y renacales.

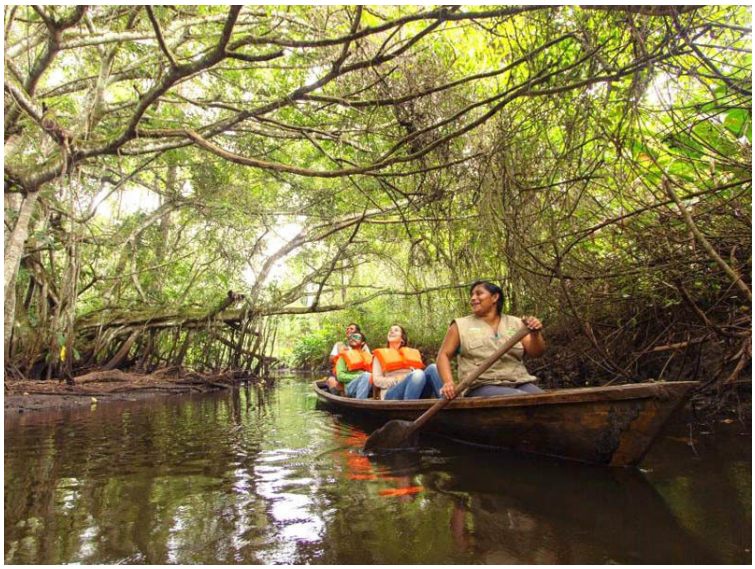


Figura 68. Reserva ecológica Santa Elena. Fuente: http://tarapoto.tours

En Moyobamba los lugares turísticos más representativos son:

- ✓ Mirador Punta de San Juan y Tahuishco: Un recorrido por los miradores naturales de las puntas de San Juan y Tahuishco durante el atardecer es una buena opción para deleitarse con magníficas vistas del valle y contemplar su belleza. Ambas están ubicadas en los alrededores de la ciudad de Moyobamba. A 1,6 Km al noreste de la plaza de Moyobamba, barrio de Zaragoza (20 min a pie).

Figura 69. Mirador Tahuishco. Fuente: http://perubirds.org/

- ✓ Jardín Botánico San Francisco: es un centro de estudios y conservación de flora nativa y de plantas exóticas. Se pueden admirar orquídeas de singular belleza, propias del hábitat del Alto Mayo.
- ✓ Baños Termales de San Mateo: Sus aguas poseen propiedades medicinales con temperaturas que varían entre 32 °C (90 °F) y 40 °C (104 °F) aproximadamente. El horario de visita es de 6:00 a 21:00 h, todos los días. Están ubicados a 10 minutos del centro de Moyobamba. Se puede acceder en mototaxi.

Figura 70. Baños Termales de San Mateo. Fuente: https://moyobambanoticias.pe

- ✓ Baños Sulfurosos de Oromina: está ubicado sobre las faldas del Cerro Oromina, a una altura de 900 m.s.n.m. Los baños están rodeados de un ambiente natural y sus aguas tienen una temperatura de 8 °C. Tras una corta caminata de 15 min, se puede visitar también la cascada de Asnayacu. Los baños sulfurosos están a 7 km de Moyobamba.
- ✓ Cataratas de Lahuarpía: están ubicadas en las colinas del poblado Ahuarpía, las aguas de estas cataratas provienen de la quebrada de Plantanayacu y tienen una caída de 10 a 12 m. de altura. Las cataratas están a 25 km de Moyobamba, en el caserío del mismo nombre.
- ✓ Cascada Paccha: Esta cascada está rodeada de frondosa vegetación y sus aguas provienen de la quebrada de Paccha. Existen tres caídas de agua, de unos 30 m, que forman una suerte de piscinas, ideales para bañarse. Están ubicadas a 28 km al sureste de la ciudad de Moyobamba (1 h en auto) y luego 10 min caminando.
- ✓ Museo Departamental San Martín: A 572 m al norte de la plaza de armas de Moyobamba en el Jirón Benavides No 380. Exhibe los íconos de la cultura regional tales como: La Gran Saposoa, El Gran Pajatén, Urnas Funerarias de Chazuta, también cuenta con una sala paleontológica donde se muestra fósiles de la fauna prehistórica, y colecciones conformadas por cerámicas, líticos, textiles y madera.
- ✓ Catarata de Lejiayacu: A 30 Km al suroeste de la ciudad de Moyobamba. Ubicada en el Centro Poblado de Pacaypite, cuenta con tres caídas de aguas cristalinas, la primera de 60 metros, la segunda de 8 metros

y la tercera de 60 metros aproximadamente, cada una de ellas forman pozas naturales de agua donde se puede tomar un refrescante baño.

- ✓ Reserva ecológica Tingana: A 20 km al noreste de Moyobamba hasta la Boca de Huascayacu (puerto en el río Mayo) por carretera afirmada (40 minutos en auto). Luego el camino continúa hacia Tingana (río Avisado) en bote a motor (45 min). Es un ecosistema húmedo y único en el mundo por su altitud (800 msnm). Entre sus abundantes plantas destacan el aguaje y el renaco; la habitan mamíferos (lobos de río, monos frailes, pichicos, machines negros y perezosos), aves, peces, reptiles e insectos.

Figura 71. Reserva ecológica Tingana. Fuente: http://tingana.org/

En Lamas los lugares turísticos más representativos son:

- ✓ Castillo de Lamas: Construcción de piedra natural moldeada a mano. Al interior de sus cinco niveles se puede apreciar pinturas medievales, renacentistas y amazónicas.

Figura 72. Castillo de Lamas. Fuente: https://www.tourstierraverde.com

- ✓ Comunidad Nativa Quechua Wayku: es la única etnia quechua en la Amazonía peruana. Esta comunidad conserva intactas sus costumbres ancestrales, así como su idioma y vestimenta. Destacan sus tiendas de artesanías ubicadas en las casas de los mismos pobladores, y su pintoresca plaza con esculturas de estampas costumbristas de los Quechuas-Lamistas.
- ✓ Centro Artesanal Waska Waska Warmi Wasi: está dirigido por las mujeres del barrio Wayku. Una visita a este lugar permite conocer más del proceso y técnicas de la cerámica tradicional, así como de los tejidos con algodón nativo.
- ✓ Cascada de Chapawanki: es una pequeña caída de agua sobre una base rocosa que la divide en dos torrentes de 4 m de altura. Rodeada de un bosque exuberante, bellas orquídeas y helechos en los que se posan mariposas e insectos. Se ubica a 5 km de Lamas.
- ✓ San Roque de Cumbaza: A 17 km de la ciudad de Tarapoto (45 minutos en movilidad). San Roque es un pintoresco pueblo en la cuenca alta del río Cumbaza, entre montañas y el río que le da su nombre. Es un territorio caracterizado por su entorno paisajista y naturaleza exuberante. Aquí el Cumbaza ofrece paradisíacas pozas para un baño en sus aguas frescas.
- ✓ Museo Chanka: El museo es una iniciativa privada que intenta preservar la cultura, mostrar aspectos relevantes de la cultura lamista, y busca informar al turista sobre la cerámica, costumbres, historia y otros valores culturales. También se aprecia y escucha acerca de las costumbres, tradiciones, cerámica y tejidos de la comunidad nativa del Barrio Wuayku.

En San Martín los lugares turísticos más representativos son:

- ✓ Ciudad de Tarapoto: Debe su nombre a la especie llamada Tarapotus, palmera que creció antiguamente en las orillas de lo que fue la laguna Suchiche, lugar de asentamiento de poblaciones nativas y punto de referencia importante en su historia. En Tarapoto hay una variedad de ofertas en servicios de alimentación y hospedaje. Tiene el principal aeropuerto en la región y por ello es una entrada importante al circuito turístico nororiental.
- ✓ Sala Expositiva de la Universidad Nacional de San Martín: está situada cerca de la plaza principal. Esta sala es un espacio para reflexionar sobre la cultura, el patrimonio y el medio ambiente de la región.
- ✓ Parque Suchiche: Guarda la historia de Tarapoto, ya que antiguamente fue una gran laguna que cobijó a la etnia Suchiche, procedente de Lamas. Actualmente es un hermoso parque donde se puede tomar un agradable descanso y protegerse del calor tropical. Se ubica en la cuadra 4 del jirón Alegría Arias de Morey.
- ✓ Catarata de Ahuashiyacu: se ubica a 14 km al noroeste de la ciudad de Tarapoto (20 minutos en auto y 15 minutos de caminata). Se asciende observando mariposas la flora y fauna de la selva alta. Esta caída de agua de 40 m de altura se ubica en el Área de Conservación Regional Cordillera Escalera, a 465 msnm. Las aguas discurren sobre una roca rodeada de tupidos helechos, orquídeas y diversas especies de árboles.

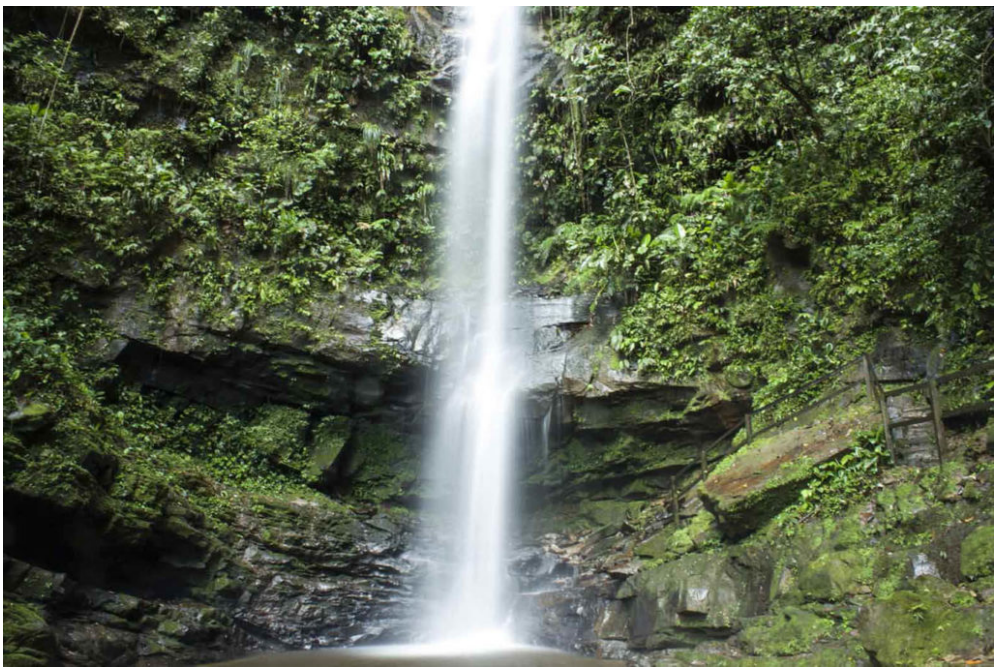


Figura 73. Catarata Ahuashiyacu. Fuente: https://www.tourstierraverde.com

Ruta Alto Shilcayo: corresponde a un tramo que se ubica a 600 metros de la Plaza Central de Tarapoto se inicia una caminata de 3 kilómetros o recorrido en carro, visitando los ojos de agua el Achual y el Fondero, el Centro de Plantas Medicinales de Taqui Wasi, el orquidiario Tarapoto, el Centro de Rescate de Urku, el Hampichicuy.

Figura 74. Ruta Alto Shilcayo. Fuente: https://peru.com

Por último, cabe mencionar que estas actividades económicas, generan un beneficio económico, los mismos que son estimados a continuación a partir de la información existente:

- Producción de 480,000 TM de arroz cáscara (53% del vol. regional), equivalente a S/ 480 Millones.
- Producción de 19,624 TM de café (27.4% del vol. regional), equivalente a S/ 127.56 Millones.
- Producción de 3,062 TM de cacao (10.2% del vol. regional), equivalente a S/ 16.84 Millones.
- Visita de 718,547 turistas a los 27 sitios turísticos hídricos, que generan S/ 3.5 Millones.
- Producción de 960 TM de tilapia y otras especies, equivalente a S/ 4.8 Millones.

4.6 ASPECTOS RELACIONADOS A LOS USOS DE AGUA

Según la Ley de Recursos Hídricos N° 29338 Art. 64°: Toda persona natural o jurídica, pública o privada, para usar el agua requiere contar con un derecho de uso de agua otorgado por la Autoridad Administrativa del Agua, salvo que se trate de uso primario.

4.6.1 Clases de Derecho de Uso de Agua

La **licencia de uso del agua** es un derecho de uso mediante el cual la Autoridad Nacional, con opinión del Consejo de Cuenca respectivo, otorga a su titular la facultad de usar este recurso natural, con un fin y en un lugar determinado, en los términos y condiciones previstos en los dispositivos

El **permiso de uso de agua** para épocas de superávit hídrico es un derecho de duración indeterminada y de ejercicio eventual, mediante la Autoridad Nacional, con opinión del Consejo de Cuenca, otorga a su titular la facultad de usar una indeterminada cantidad de agua variable proveniente de una fuente natural. El estado de superávit hídrico es declarado por la Autoridad Nacional cuando se han cubierto los requerimientos de los titulares de licencias de uso del sector o distrito hidráulico.

La **autorización de uso de agua** es de plazo determinado, no mayor a dos (2) años, mediante el cual la Autoridad Nacional otorga a su titular la facultad de usar una cantidad anual de agua para cubrir exclusivamente las necesidades de aguas derivadas o relacionadas directamente con lo siguiente:

- Ejecución de estudios.
- Ejecución de obras.
- Lavado de suelos.

La autorización de uso puede ser prorrogada por una única vez, por un plazo similar, siempre que subsistan las condiciones que dieron origen

A continuación, se presentan los derechos otorgados por tipo de uso (en m^3 de volumen de agua), reportado por cada Administración Local de Agua, así como de la Autoridad Administrativa del Agua.

Para la determinación de la cantidad de derechos de usos de agua vigentes en el ámbito de la cuenca Mayo, se ha tenido como base la información compartida por el Comité Técnico de la Cuenca Mayo, la misma que acopió información del Registro de Derechos de Uso de Agua (RADA) de la ALA Alto Mayo y ALA Tarapoto. A partir de la información proporcionada se procedió a realizar un consolidado de registros totales de todos los usuarios vigentes a diciembre de 2018.

Finalmente, luego del análisis de revisión y complementación de información, se determinó que en la cuenca del río Mayo según la clase de uso, se identificaron 839 licencias, 10 permisos y 11 autorizaciones, con volumen total de demanda es de 853.69 MMC/año.

Clase de derecho	N° derechos	Volumen con derecho de agua (MMC/año)
Autorización	11	6.86
Licencia	832	846.22
Permiso	10	0.61
Total	**853**	**853.69**

Tabla 51. Clases de derechos de agua otorgados. Fuente: Elaboración propia.

La distribución espacial de las demandas según la clase de derecho en la cuenca Mayo se presentan en el mapa HY5971-MY-08-DR-HE-020-DemClaseUso-D01 que se encuentra en el apartado de mapas, mientras que la distribución espacial de las demandas según los volúmenes demandados se encuentra en el mapa HY5971-MY-08-DR-HE-021-DemVolDemandado-D01, del mismo anexo.

4.6.2 Clases de Uso de Agua

La Ley N° 29338, de Recursos Hídricos clasifica los usos del agua en tres tipologías básicas:

- **Uso Primario**, consistente en la utilización directa y efectiva del recurso hídrico en las fuentes naturales y cauces públicos, con el fin de satisfacer las necesidades humanas primarias. Comprende el uso del agua para la preparación de alimentos, consumo directo y aseo personal; así como su uso en ceremonias culturales, religiosas y rituales. Este uso no requiere autorización administrativa y se ejerce por la sola disposición de la Ley. Es inocuo al ambiente y a terceros, no tiene fin lucrativo y se ejerce en forma gratuita por las personas, bajo su propia responsabilidad, restringido solo a medios manuales y condicionado a que no altere las fuentes de agua en su cantidad y/o calidad y no afecte a bienes asociados al agua.
- **Uso Poblacional**, consistente en la captación del agua de una fuente o red pública, debidamente tratada, con el fin de satisfacer las necesidades humanas básicas como preparación de alimentos y hábitos de aseo personal. Se ejerce mediante derechos de uso de agua otorgados por la ANA.
- **Uso Productivo**, consistente en la utilización del recurso hídrico en procesos de producción o previos a los mismos. Se ejerce mediante derechos de uso de agua otorgados por la ANA. Dentro de esta tipología se incluyen los usos agrarios (pecuario y agrícola), acuícola y pesquero, energético, industrial, medicinal, minero, recreativo, turístico y de transporte.

4.6.3 Derechos Otorgados por clases de uso de agua

4.6.3.1 Derechos otorgados por tipo de uso poblacional

En la cuenca Mayo existen un total de 235 derechos de uso poblacional, los cuales otorgan un volumen de agua de 37.87 MMC, cuyas fuentes de recurso son:

- Aguas superficiales, un volumen total de 37.65 MMC
- Aguas subterráneo, un volumen total de 0.01 MMC

4.6.3.1.1 Clase de derecho de uso poblacional

Según las clases de derecho para uso poblacional, se han identificado 234 licencia, 1 permiso y 0 autorizaciones, tal y como se muestra a continuación:

Clase de derecho	N° derechos	Volumen con derecho de agua (MMC/año)
Autorización	-	-
Licencia	234	37.86
Permiso	1	0.01
Total	**235**	**37.87**

Tabla 52. Clases de derechos para uso poblacional. Fuente: Elaboración propia.

Prácticamente en la totalidad del volumen otorgado para uso poblacional en esta cuenca es bajo licencia. El volumen otorgado para uso poblacional en forma de autorización y permiso es ínfimo respecto al total.

4.6.3.1.2 Tipo de fuente de agua para uso poblacional

Según el tipo de fuente de recurso hídrico, para el uso poblacional se identificaron 222 derechos cuya fuente hídrica es superficial y 13 derechos de fuente hídrica subterránea.

Clase de fuente	N° derechos	Volumen con derecho de uso (MMC/año)
Superficial	222	37.65
Subterránea	13	0.22
Total	**235**	**37.87**

Tabla 53. Derechos de agua para uso poblacional según tipo de fuente hídrica. Fuente: Elaboración propia.

4.6.3.2 Derechos otorgados por tipo de uso productivo

En la cuenca Mayo existen un total de 618 derechos de uso productivo, los cuales otorgan un volumen de agua de 815.82 MMC, cuyas fuentes de recurso son:

- Aguas superficiales, un volumen total de 814.94 MMC
- Aguas subterráneo, un volumen total de 0.88 MMC

4.6.3.2.1 Clase de derecho de uso productivo

Según las clases de derecho para uso productivo, se han identificado 598 licencia, 9 permisos y 11 autorizaciones, tal y como se muestra a continuación:

Clase de derecho	N° derechos	Volumen con derecho de agua (MMC/año)
Autorización	11	6.86
Licencia	598	808.35
Permiso	9	0.61
Total	**618**	**815.82**

Tabla 54. Clases de derechos para uso productivo. Fuente: Elaboración propia.

Prácticamente en la totalidad del volumen otorgado para uso productivo en esta cuenca es bajo licencia. El volumen otorgado para uso productivo en forma de autorización y permiso es ínfimo respecto al total.

4.6.3.2.2 Tipo de fuente de agua para uso productivo

Según el tipo de fuente de recurso hídrico, para el uso productivo se identificó 550 derechos cuya fuente es superficial y 68 derechos cuya fuente es subterránea. A manera de resumen se muestra la siguiente tabla:

Clase de fuente	N° derechos	Volumen con derecho de uso (MMC/año)
Superficial	550	814.94
Subterránea	68	0.88
Total	**618**	**815.82**

Tabla 55. Derechos de agua para uso productivo según tipo de fuente hídrica. Fuente: Elaboración propia.

La distribución espacial de las demandas en la cuenca Mayo según el tipo de uso se encuentra en el mapa HY5971-MY-08-DR-HE-022-DemTipUso-D01 del apartado de mapas.

4.6.4 Derechos otorgados por tipo de uso productivo

4.6.4.1 Uso acuícola

4.6.4.1.1 Clase de derecho de uso acuícola

Según las clases de derecho para uso acuícola, se han identificado 50 licencia, sin autorizaciones y permisos, tal y como se muestra a continuación:

Clase de derecho	N° derechos	Volumen con derecho de agua (MMC/año)
Autorización	-	-
Licencia	50	6.58
Permiso	-	-
Total	**50**	**6.58**

Tabla 56. Clases de derechos para uso acuícola. Fuente: Elaboración propia.

4.6.4.1.2 Tipo de fuente de agua para uso acuícola

Según el tipo de fuente de recurso hídrico, para el uso acuícola se identificó 49 derechos cuya fuente es superficial y 1 derecho cuya fuente es subterránea. A manera de resumen se muestra la siguiente tabla:

Clase de fuente	N° derechos	Volumen con derecho de uso (MMC/año)
Superficial	49	6.58
Subterránea	1	0.01

Clase de fuente	N° derechos	Volumen con derecho de uso (MMC/año)
Total	**50**	**6.58**

Tabla 57. Derechos de agua para uso acuícola según tipo de fuente hídrica. Fuente: Elaboración propia.

4.6.4.2 Uso Agrario

4.6.4.2.1 Clase de derecho de uso agrario

Según las clases de derecho para uso agrario, se han identificado 464 licencia, 8 permisos y ninguna autorización, tal y como se muestra a continuación:

Clase de derecho	N° derechos	Volumen con derecho de agua (MMC/año)
Autorización	-	-
Licencia	464	559.39
Permiso	8	0.60
Total	**473**	**560.00**

Tabla 58. Clases de derechos para uso agrario. Fuente: Elaboración propia.

4.6.4.2.2 Tipo de fuente de agua para uso agrario

Según el tipo de fuente de recurso hídrico, para el uso agrario se identificó 462 derechos cuya fuente es superficial y 10 derechos cuya fuente es subterránea. A manera de resumen se muestra la siguiente tabla:

Clase de fuente	N° derechos	Volumen con derecho de uso (MMC/año)
Superficial	462	559.63
Subterránea	10	0.37
Total	**472**	**560.00**

Tabla 59. Derechos de agua para uso agrario según tipo de fuente hídrica. Fuente: Elaboración propia.

4.6.4.3 Energético

4.6.4.3.1 Clase de derecho de uso energético

Según las clases de derecho para uso energético, se han identificado 4 licencias, sin autorizaciones ni permiso, tal y como se muestra a continuación:

Clase de derecho	N° derechos	Volumen con derecho de agua (MMC/año)
Autorización	-	-

Clase de derecho	N° derechos	Volumen con derecho de agua (MMC/año)
Licencia	4	240.49
Permiso	-	-
Total	**4**	**240.49**

Tabla 60. Clases de derechos para uso energético. Fuente: Elaboración propia.

4.6.4.3.2 Tipo de fuente de agua para uso energético

Según el tipo de fuente de recurso hídrico, para el uso energético se identificó 4 derechos cuya fuente es superficial y ningún derecho cuya fuente es subterránea. A manera de resumen se muestra la siguiente tabla:

Clase de fuente	N° derechos	Volumen con derecho de uso (MMC/año)
Superficial	4	240.49
Subterránea	-	-
Total	**4**	**240.49**

Tabla 61. Derechos de agua para uso energético según tipo de fuente hídrica. Fuente: Elaboración propia.

4.6.4.4 Industrial

4.6.4.4.1 Clase de derecho de uso industrial

Según las clases de derecho para uso industrial, se han identificado 44 licencias, sin autorizaciones y permisos, tal y como se muestra a continuación:

Clase de derecho	N° derechos	Volumen con derecho de agua (MMC/año)
Autorización	-	-
Licencia	44	1.09
Permiso	-	-
Total	**44**	**1.09**

Tabla 62. Clases de derechos para uso industrial. Fuente: Elaboración propia.

4.6.4.4.2 Tipo de fuente de agua para uso industrial

Según el tipo de fuente de recurso hídrico, para el uso industrial se identificó 44 derechos cuya fuente es superficial y 10 derechos cuya fuente es subterránea. A manera de resumen se muestra la siguiente tabla:

Clase de fuente	N° derechos	Volumen con derecho de uso (MMC/año)
Superficial	10	0.82
Subterránea	34	0.27

Clase de fuente	N° derechos	Volumen con derecho de uso (MMC/año)
Total	**44**	**1.09**

Tabla 63. Derechos de agua para uso industrial según tipo de fuente hídrica. Fuente: Elaboración propia.

4.6.4.5 Pecuario

4.6.4.5.1 Clase de derecho de uso pecuario

Según las clases de derecho para uso pecuario, se han identificado 11 licencias, sin autorizaciones y permisos, tal y como se muestra a continuación:

Clase de derecho	N° derechos	Volumen con derecho de agua (MMC/año)
Autorización	-	-
Licencia	11	0.12
Permiso	-	-
Total	**11**	**0.12**

Tabla 64. Clases de derechos para uso pecuario. Fuente: Elaboración propia.

4.6.4.5.2 Tipo de fuente de agua para uso pecuario

Según el tipo de fuente de recurso hídrico, para el uso pecuario se identificó 5 derechos cuya fuente es superficial y 6 derechos cuya fuente es subterránea. A manera de resumen se muestra la siguiente tabla:

Clase de fuente	N° derechos	Volumen con derecho de uso (MMC/año)
Superficial	5	0.05
Subterránea	6	0.07
Total	**11**	**0.12**

Tabla 65. Derechos de agua para uso pecuario según tipo de fuente hídrica. Fuente: Elaboración propia.

4.6.4.6 Recreativo

4.6.4.6.1 Clase de derecho de uso recreativo

Según las clases de derecho para uso recreativo, se han identificado 11 licencias, sin autorizaciones y permisos, tal y como se muestra a continuación:

Clase de derecho	N° derechos	Volumen con derecho de agua (MMC/año)
Autorización	-	-

Clase de derecho	N° derechos	Volumen con derecho de agua (MMC/año)
Licencia	11	0.51
Permiso	-	-
Total	**11**	**0.51**

Tabla 66. Clases de derechos para uso recreativo. Fuente: Elaboración propia.

4.6.4.6.2 Tipo de fuente de agua para uso recreativo

Según el tipo de fuente de recurso hídrico, para el uso recreativo se identificó 7 derechos cuya fuente es superficial y 4 derechos cuya fuente es subterránea. A manera de resumen se muestra la siguiente tabla:

Clase de fuente	N° derechos	Volumen con derecho de uso (MMC/año)
Superficial	7	0.48
Subterránea	4	0.03
Total	**11**	**0.51**

Tabla 67. Derechos de agua para uso recreativo según tipo de fuente hídrica. Fuente: Elaboración propia.

4.6.4.7 Transporte

4.6.4.7.1 Clase de derecho de uso transporte

Según las clases de derecho para uso transporte, se han identificado 1 autorización, sin licencia y permiso, tal y como se muestra a continuación:

Clase de derecho	N° derechos	Volumen con derecho de agua (MMC/año)
Autorización	1	0.17
Licencia	-	-
Permiso	-	-
Total	**1**	**0.17**

Tabla 68. Clases de derechos para uso transporte. Fuente: Elaboración propia.

4.6.4.7.2 Tipo de fuente de agua para uso transporte

Según el tipo de fuente de recurso hídrico, para el uso transporte se identificó 1 derecho cuya fuente es superficial y ningún derecho cuya fuente es subterránea. A manera de resumen se muestra la siguiente tabla:

Clase de fuente	N° derechos	Volumen con derecho de uso (MMC/año)
Superficial	1	0.17
Subterránea	-	-
Total	**1**	**0.17**

Tabla 69. Derechos de agua para uso transporte según tipo de fuente hídrica. Fuente: Elaboración propia.

4.6.4.8 Otros usos

4.6.4.8.1 Clase de derecho de otros usos

Según las clases de derecho de otros usos, se han identificado 14 licencias, 1 permiso y 10 autorizaciones, tal y como se muestra a continuación:

Clase de derecho	N° derechos	Volumen con derecho de agua (MMC/año)
Autorización	10	6.68
Licencia	14	0.16
Permiso	1	0.003
Total	**25**	**6.85**

Tabla 70. Clases de derechos para otros usos. Fuente: Elaboración propia.

4.6.4.8.2 Tipo de fuente de agua para otros usos

Según el tipo de fuente de recurso hídrico, para otros usos se identificó 12 derechos cuya fuente es superficial y 13 derechos cuya fuente es subterránea. A manera de resumen se muestra la siguiente tabla:

Clase de fuente	N° derechos	Volumen con derecho de uso (MMC/año)
Superficial	12	6.71
Subterránea	13	0.14
Total	**25**	**6.85**

Tabla 71. Derechos de agua para otros usos según tipo de fuente hídrica. Fuente: Elaboración propia.

4.6.5 Demandas totales asignada mediante derechos de agua

Las demandas del recurso hídrico para uso consuntivo están representadas por aquellas demandas de uso poblacional, agrario, pecuario e industrial. Mientras que las de uso no consuntivo son las demandas de tipo acuícola, recreativo, hidroenergético, transporte y otros usos. El volumen total de demandas de uso consuntivo de 599.08 Hm^3 que corresponde a un porcentaje de 70.18%; mientras que el total de demandas de uso no consuntivo asciende a 254.61 Hm^3 que representa un 29.82%.

Uso	Demanda de agua	Total (Hm³)	Total (%)
Uso consuntivo	Poblacional	37.87	4.44
	Agrario	560.00	65.60
	Pecuario	0.12	0.01
	Industrial	1.09	0.13
Uso no consuntivo	Acuícola	6.58	0.77
	Transporte	0.17	0.02
	Energético	240.49	28.17
	Otros Usos	6.85	0.80
	Recreativo	0.51	0.06
Total		**853.69**	**100.00**

Tabla 72. Demanda hídrica total en la cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia.

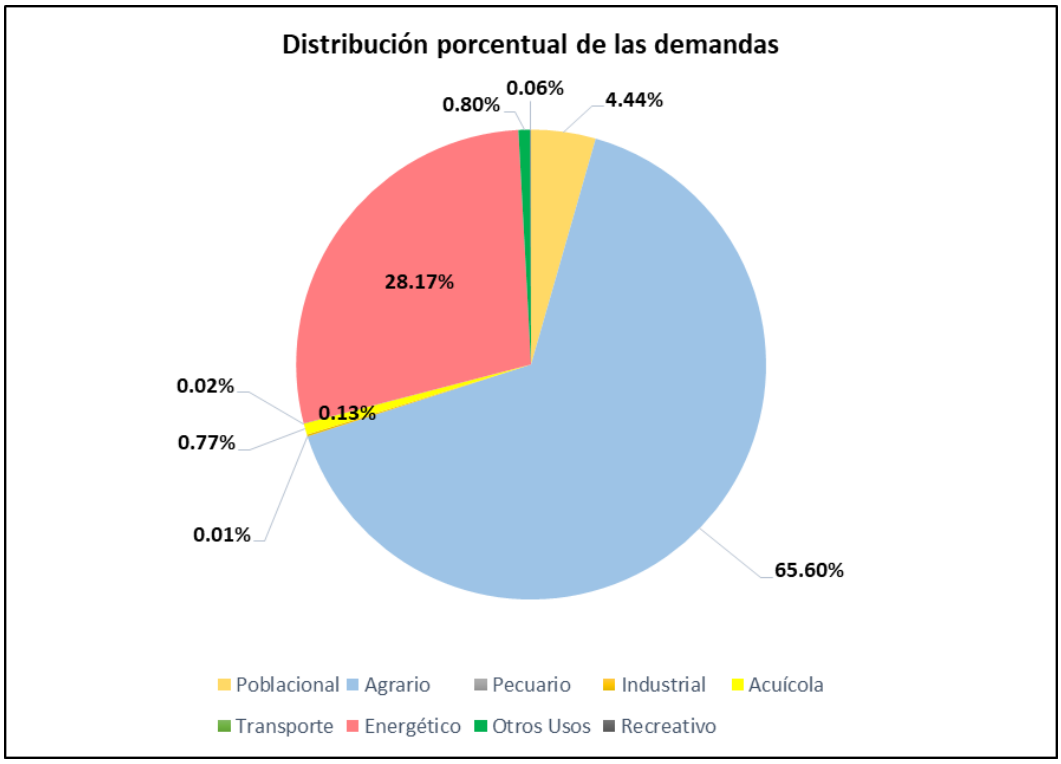


Figura 75. Demanda (%) según el tipo de uso en la cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se presenta la distribución mensualizada de las demandas según el tipo de uso:

Tipo de Uso	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total (MMC)
Poblacional	3.21	2.92	3.22	3.12	3.21	3.11	3.21	3.21	3.11	3.21	3.12	3.22	37.87
Agraria	36.79	52.29	56.16	54.44	54.15	33.39	34.64	52.52	52.30	51.63	50.29	31.37	560.00
Acuícola	0.55	0.53	0.56	0.54	0.56	0.54	0.54	0.58	0.54	0.56	0.54	0.56	6.58

Tipo de Uso	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total (MMC)
Industrial	0.09	0.08	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	1.09
Energético	13.50	32.82	36.34	35.16	35.22	7.89	8.55	5.89	6.82	20.11	19.25	18.94	240.49
Transporte	0.00	0.00	0.00	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.17
Recreativo	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.51
Pecuario	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.12
Otros Usos	0.04	0.04	0.05	0.05	0.04	0.04	1.11	1.13	1.06	1.11	1.07	1.11	6.85
Total (MMC)	**54.24**	**88.73**	**96.46**	**93.47**	**93.35**	**45.14**	**48.23**	**63.50**	**64.00**	**76.79**	**74.43**	**55.36**	**853.69**

Tabla 73. Variación mensual de las demandas según el tipo de uso. Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 73 se aprecia que el volumen de la demanda otorgada según tipo de uso es 853.69 MMC, sin embargo, esta demanda deberá ser ajustada debido a que el requerimiento poblacional y agrícola presenta mayor complejidad con un requerimiento real que debe ser justificado en base a los datos como las áreas agrícolas, tipo de cultivo cantidad de población entre otros parámetros, en ese sentido, en el ítem 5.1.3.4 se sustenta los valores finales de demanda para los diferentes usos que serán utilizados en el modelamiento.

4.7 INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA EXISTENTE

4.7.1 Descripción de la infraestructura hidráulica

Para la descripción de la infraestructura hidráulica existente en la zona se ha realizado el acopio de información secundaria la misma que se ha sistematizado, tabulado y elaborado los mapas adecuados para efectos de visualización.

4.7.1.1 Presas

La única presa identificada es la Presa Gera, la misma que es asociada a la central hidroeléctrica Gera I y II. Las operaciones de esta presa están a cargo de Electro Oriente. Algunos datos técnicos de la cuenca se muestran en las siguientes tablas:

Datos Generales	
Nombre de la Presa	GERA
Propietario de la Presa	Electro Oriente
Autoridad Administrativa del Agua	Huallaga
Autoridad Local del Agua	Tarapoto
Consultor Ingeniería	P. Boner
Empresa Constructora	Electro Oriente
Año fin de construcción	1992
Características especiales	Se incluye porque, además de derivar, también almacena y regula.

Tabla 74. Datos generales de la presa Gera. Fuente: Ofiteco Perú

Ubicación Geográfica			
Departamento	GERA		
Provincia	Electro Oriente		
Distrito	Huallaga		
Zona 18 S	Este	Norte	Altitud (m.s.n.m.)
Coordenadas UTM. Corona, Estribo Izquierdo	291323.02 E	9323536.61 S	995.00
Coordenadas UTM. Corona, Estribo Derecho	291354.56 E	9323527.69 S	995.00

Tabla 75. Ubicación geográfica de la presa Gera. Fuente: Ofiteco Perú

Datos técnicos de la Presa	
Tipología de la presa	Gravedad (PG) de concreto
Elevación del cauce en la presa (m.s.n.m.)	985.00
Elevación de la cresta (m.s.n.m.)	995.00
Altura sobre el basamento (m)	12.00
Longitud de corona (m)	65.00
Volumen del cuerpo de presa (10^3m^3)	13.00
Elemento impermeable	Presa homogénea de concreto (hc)
Fundación (Basamento, Cimentación)	Suelo (S)
Aliviadero. Tipología	No disponible
Aliviadero. Capacidad (m^3/s)	No disponible
Instrumentación	No disponible

Tabla 76. Datos técnicos de la presa Gera. Fuente: Ofiteco Perú

4.7.1.2 Centrales hidroeléctricas

Actualmente en la cuenca Mayo solo se encuentran activas dos centrales hidroeléctricas integrado por la Central Hidroeléctrica (CH) Gera I con 6 MW y la CH Gera II con 2 MW, haciendo un total de 8 MW. El sistema eléctrico conectado (SET) está integrado a través de Sub estaciones, ubicadas en los lugares de Jepelacio (Gera), Rioja, Moyobamba, Tarapoto y Bellavista, que permiten la distribución del servicio a las principales ciudades mediante sistemas de redes menores de energía eléctrica. El conjunto de obras electromecánicas está compuesto por:

- Toma (Gera I):

Figura 76. Toma de la central hidroeléctrica Gera I. Fuente: TYPSA 2019

- Desarenador (Gera I):

Figura 77. Desarenador de la central hidroeléctrica Gera I. Fuente: TYPSA 2019

- Canal de aducción (Gera I):

Figura 78. Canal de aducción de la central hidroeléctrica Gera I. Fuente: TYPSA 2019

- Tubería forzada (Gera I):

Figura 79. Tubería forzada de la central hidroeléctrica Gera I. Fuente: TYPSA 2019

- Casa de máquinas

Figura 80. Casa de máquinas de la central hidroeléctrica Gera I. Fuente: TYPSA 2019

En la Figura 81 se muestra la ubicación de la presa y centrales activas en la cuenca, para mayores de talles ver los mapas HY5971-MY-08-DR-HE-023-InfrHidraPresaCentral-D01del apartado de mapas.

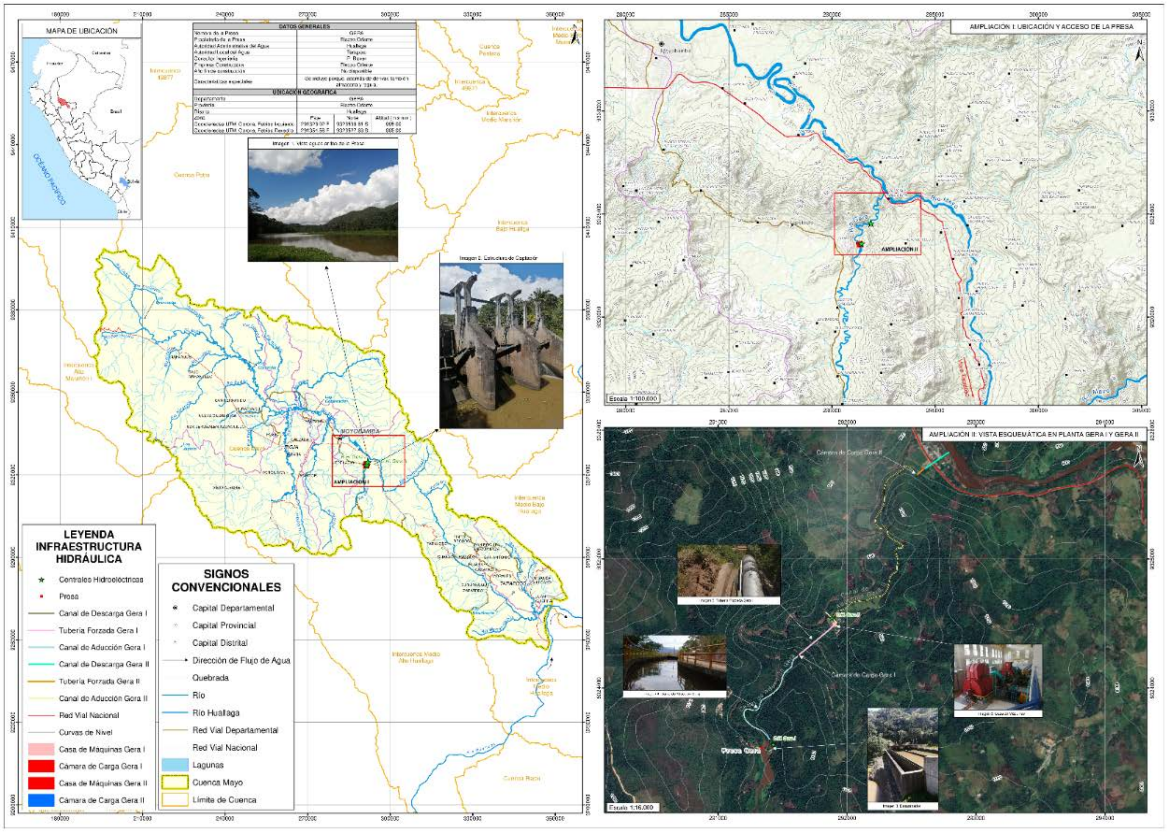


Figura 81. Centrales hidroeléctricas activas en la cuenca del río Mayo. Fuente: Elaboración propia

4.7.1.3 Bocatomas

La fuente de información para la cuantificación de bocatomas (rústicas y permanentes) en la cuenca fue obtenida a partir del Informe Técnico Sustentatorio de la delimitación de sectores hidráulicos de la Junta de Usuarios del Sector Hidráulico Menor Alto Mayo (JUCAM) y del Informe Técnico Sustentatorio de la delimitación de sectores hidráulicos la Junta de Usuarios del Sector Hidráulico Menor Bajo Mayo-Mishquiyacu; cuya última actualización fue en el año 2014. Los resultados indican que existen 72 bocatomas bajo la jurisdicción de la Junta de Usurarios de Alto Mayo y 24 bocatomas bajo la jurisdicción de la Junta de Usuarios del Bajo Mayo. A continuación, en la siguiente tabla se muestran la cantidad de bocatomas y el tipo de las mismas, según los sectores hidráulicos.

Bocatomas			
Sector Hidráulico	**Permanente**	**Rústica**	**Total**
Naranjillo	5	2	7
Naranjos	2	1	3
Soritor Progreso	2	3	5
Tónchima	9	10	19
Yuracyacu	10	6	16
Avisado	1	-	1
Huascayacu	-	6	6
Huasta	-	1	1
Indoche	5	7	12

Bocatomas			
Sector Hidráulico	**Permanente**	**Rústica**	**Total**
Tioyacu	1	1	2
Chupishiña	5	-	5
Cumbaza	13	-	13
Shilcayo	6	-	6
Total	**59**	**37**	**96**

Tabla 77. Bocatomas clasificadas por subsector hidráulico. Fuente: JUCAM – JUT

A continuación, se muestra el listado de las bocatomas existentes con sus características generales:

Subsector hidráulico	Fuente Hídrica	Tipo de Fuente	Nombre de fuente	Nombre de captación	Tipo de estructura	Caudal de diseño m³/s	Este	Norte	Junta Usuario
Naranjos	Rio	Superficial	Naranjos	Naranjos Yarinal	Permanente	2.5	219849	9362560	JUCAM
Naranjos	Rio	Superficial	Naranjos	Unión Yarinal	Permanente	0.7	224186	9366202	JUCAM
Naranjos	Rio	Superficial	Naranjos	San Antonio	Rustica	0.3	223876	9367061	JUCAM
Naranjillo	Rio	Superficial	Naranjillo	El Milagro	Permanente	3	236515	9359754	JUCAM
Naranjillo	Rio	Superficial	Naranjillo	Bajo Naranjillo	Permanente	1.5	235513	9357642	JUCAM
Naranjillo	Rio	Superficial	Naranjillo	Luchador	Permanente	0.9	234548	9357271	JUCAM
Naranjillo	Rio	Superficial	Naranjillo	Alto Alianza	Permanente	0.5	232609	9356136	JUCAM
Naranjillo	Rio	Superficial	Naranjillo	Porvenir	Permanente	1.5	231932	9355741	JUCAM
Naranjillo	Rio	Superficial	Naranjillo	Suiza	Rustica	0.4	238844	9361608	JUCAM
Naranjillo	Rio	Superficial	Naranjillo	Wantza	Rustica	0.35	238736	9361545	JUCAM
Soritor Progreso	Rio	Superficial	Soritor	Soritor Progreso	Permanente	1.5	240262	9346482	JUCAM
Soritor Progreso	Rio	Superficial	Soritor	23 de enero	Rustica	0.5	239782	9349618	JUCAM
Soritor Progreso	Rio	Superficial	Soritor	Birmania	Permanente	0.5	240077	9351626	JUCAM
Soritor Progreso	Quebrada	Superficial	La Pedrera	San José	Rustica	0.3	245519	9350233	JUCAM
Soritor Progreso	Quebrada	Superficial	Pacoyacu	El Diamante	Rustica	0.2	239260	9351390	JUCAM
Yuracyacu	Rio	Superficial	Yuracyacu	Tello la unión	Permanente	1.5	241191	9342151	JUCAM
Yuracyacu	Rio	Superficial	Yuracyacu	Galindona	Permanente	0.5	243108	9342964	JUCAM
Yuracyacu	Rio	Superficial	Yuracyacu	Michuco	Permanente	3	243352	9343012	JUCAM
Yuracyacu	Rio	Superficial	Yuracyacu	Canaán Morito	Permanente	0.75	244887	9343108	JUCAM
Yuracyacu	Rio	Superficial	Yuracyacu	Alto Plantanoyacu	Permanente	1	245010	9343158	JUCAM
Yuracyacu	Rio	Superficial	Yuracyacu	Ucrania Azunguillo	Permanente	1	247085	9342523	JUCAM
Yuracyacu	Rio	Superficial	Yuracyacu	Naranjal	Permanente	0.5	247356	9342747	JUCAM

Subsector hidráulico	Fuente Hídrica	Tipo de Fuente	Nombre de fuente	Nombre de captación	Tipo de estructura	Caudal de diseño m³/s	Este	Norte	Junta Usuario
Yuracyacu	Rio	Superficial	Yuracyacu	Constelación	Permanente	1	248839	9342993	JUCAM
Yuracyacu	Rio	Superficial	Yuracyacu	Huaro	Permanente	1	247913	9342890	JUCAM
Yuracyacu	Rio	Superficial	Yuracyacu	Bajo Plantanoyacu	Permanente	0.9	247346	9342778	JUCAM
Yuracyacu	Rio	Superficial	Yuracyacu	Molino	Rustica	0.5	247636	9344572	JUCAM
Yuracyacu	Quebrada	Superficial	Plantanoyacu	Viste Hermosa	Rustica	0.2	248039	9343294	JUCAM
Yuracyacu	Quebrada	Superficial	Pdopunta	Pdopunta	Rustica	0.2	245507	9346424	JUCAM
Yuracyacu	Quebrada	Superficial	Zapoteyacu	Zapoteyacu	Rustica	0.4	248012	9333820	JUCAM
Yuracyacu	Rio	Superficial	Negro	La Victoria	Rustica	0.2	249492	9333140	JUCAM
Yuracyacu	Rio	Superficial	Negro	El Diamante	Rustica	0.3	249351	9334090	JUCAM
Tónchima	Quebrada	Superficial	Tangumí	San Juan	Rustica	0.45	263561	9336263	JUCAM
Tónchima	Quebrada	Superficial	Tangumí	Amazónico	Permanente	0.5	263399	9331929	JUCAM
Tónchima	Rio	Superficial	Uquihua	Pósic	Permanente	1	259946	9330650	JUCAM
Tónchima	Rio	Superficial	Romero	Oriente	Rustica	0.5	250234	9335862	JUCAM
Tónchima	Rio	Superficial	Romero	Pacoyacu	Rustica	0.2	249547	9335216	JUCAM
Tónchima	Rio	Superficial	Negro	Miradores	Rustica	0.21	251212	9328769	JUCAM
Tónchima	Rio	Superficial	Tónchima	Yorongos	Permanente	2	264500	9314301	JUCAM
Tónchima	Rio	Superficial	Tónchima	Shica	Permanente	3	265012	9321115	JUCAM
Tónchima	Quebrada	Superficial	Mangayacu	El Porvenir A	Rustica	0.15	266718	9317769	JUCAM
Tónchima	Río	Superficial	Ochque	10 de Octubre	Permanente	1.5	265726	9314496	JUCAM
Tónchima	Río	Superficial	Ochque	El Triunfo	Rustica	0.12	266018	9311518	JUCAM
Tónchima	Quebrada	Superficial	Pucacaca	El Rey	Rustica	0.1	266595	9314229	JUCAM
Tónchima	Quebrada	Superficial	Huicungo	El Aventurero B	Rustica	0.18	265513	9312655	JUCAM
Tónchima	Quebrada	Superficial	Huicungo	El Porvenir B	Rustica	0.15	264352	9311133	JUCAM
Tónchima	Quebrada	Superficial	Tangumí	Alto Tangumí	Permanente	0.5	266107	9326958	JUCAM
Tónchima	Quebrada	Superficial	Tangumí	Guinea	Permanente	0.12	263397	9330651	JUCAM
Tónchima	Quebrada	Superficial	Sapoyacu	San Martin	Rustica	0.06	268423	9331338	JUCAM
Tónchima	Quebrada	Superficial	Galdin	F. Bdognesi II	Permanente	0.15	264764	9332603	JUCAM
Tónchima	Quebrada	Superficial	Galdin	F. Bdognesi I	Permanente	0.15	264752	9332599	JUCAM
Indoche	Quebrada	Superficial	Shatona	Shatona	Permanente	0.2	288391	9321116	JUCAM
Indoche	Quebrada	Superficial	Blasyacu	Limón la Libertad	Permanente	1	287150	9322449	JUCAM
Indoche	Quebrada	Superficial	Huamachuco	Nuevo Horizonte	Permanente	0.18	288282	9328969	JUCAM
Indoche	Quebrada	Superficial	Huamachuco	José de San Martín	Rustica	0.09	287926	9328144	JUCAM
Indoche	Quebrada	Superficial	Rumiyacu I	San Lorenzo	Rustica	0.1	284511	9331359	JUCAM
Indoche	Quebrada	Superficial	Indañe	San Antonio Indañe	Permanente	0.3	278024	9335448	JUCAM

Subsector hidráulico	Fuente Hídrica	Tipo de Fuente	Nombre de fuente	Nombre de captación	Tipo de estructura	Caudal de diseño m³/s	Este	Norte	Junta Usuario
Indoche	Quebrada	Superficial	Indañe	San José de Indañe	Permanente	0.1	278781	9332725	JUCAM
Indoche	Quebrada	Superficial	Usa	Miraflores	Rustica	0.1	274400	9326590	JUCAM
Indoche	Quebrada	Superficial	Súa	Progreso	Rustica	0.25	274570	9325717	JUCAM
Indoche	Quebrada	Superficial	Capellanía	Capellanía Misho	Rustica	0.08	270192	9323980	JUCAM
Indoche	Quebrada	Superficial	Capellanía	San José Habana	Rustica	0.05	270225	9324084	JUCAM
Indoche	Quebrada	Superficial	Caparina	Caparina	Rustica	0.05	281645	9334195	JUCAM
Huasta	Río	Superficial	Rio Huasta	El Triunfo	Rustica	0.5	234980	9371865	JUCAM
Tioyacu	Río	Superficial	Rio Tioyacu	Rimarachín	Rustica	0.6	250928	9359954	JUCAM
Tioyacu	Río	Superficial	Rio Tioyacu	Hoyacu La Unión	Permanente	1	251086	9360134	JUCAM
Avisado	Río	Superficial	Avisado	El Luchador	Permanente	2	258282	9354076	JUCAM
Huascayacu	Quebrada	Superficial	Rumiyacu	Rumiyacu	Rustica	0.13	285731	9336415	JUCAM
Huascayacu	Quebrada	Superficial	Rumiyacu	MedeSlín	Rustica	0.09	285390	9337820	JUCAM
Huascayacu	Quebrada	Superficial	Juningue	Piurano	Rustica	0.18	281400	9338581	JUCAM
Huascayacu	Quebrada	Superficial	Juningue	El Vencedor	Rustica	0.22	280795	9338100	JUCAM
Huascayacu	Quebrada	Superficial	Ishanguilla	Buenos Aires	Rustica	0.09	269608	9345974	JUCAM
Huascayacu	Quebrada	Superficial	Ishanguilla	Santa Rosa	Rustica	0.15	269524	9346513	JUCAM
Cumbaza	Río	Superficial	Cumbaza	Cumbaza	Permanente	3.5	347025	9286179	JUT
Cumbaza	Río	Superficial	Cumbaza	Cumbacillo	Permanente	0.4	346282	9283102	JUT
Cumbaza	Río	Superficial	Cumbaza	Melchor	Permanente	0.25	349380	9276951	JUT
Cumbaza	Quebrada	Superficial	Mishquiyacu	Mishquiyacu	Permanente	0.1	344552	9282606	JUT
Cumbaza	Quebrada	Superficial	Mishquiyacu	Mishquiyacu 2	Permanente	0.05	344560	9281748	JUT
Cumbaza	Quebrada	Superficial	Mishquiyacu	El Porvenir	Permanente	0.15	344499	9281589	JUT
Cumbaza	Quebrada	Superficial	Cocopa	Cocopa	Permanente	0.05	343826	9283702	JUT
Cumbaza	Quebrada	Superficial	Achual	Achual	Permanente	0.1	345904	9283888	JUT
Cumbaza	Quebrada	Superficial	Achual	Cashaboya	Permanente	0.1	345934	9280464	JUT
Cumbaza	Quebrada	Superficial	Chupishiña	Alto Chupishiña	Permanente	0.25	343309	9280048	JUT
Cumbaza	Quebrada	Superficial	Chupishiña	José Castañeda	Permanente	0.1	343433	9280036	JUT
Cumbaza	Quebrada	Superficial	Chupishiña	Bajo Chupishiña	Permanente	0.2	345909	9280154	JUT
Cumbaza	Quebrada	Superficial	Chupishiña	San Juan	Permanente	0.1	347310	9279734	JUT
Chupishiña	Quebrada	Superficial	Chupishiña	Chupishiña	Permanente	0.25	338212	9286154	JUT
Chupishiña	Quebrada	Superficial	Chupishiña	La Llanura	Permanente	0.15	339204	9283376	JUT
Chupishiña	Quebrada	Superficial	Chupishiña	Santa Rosa	Permanente	0.15	338866	9283206	JUT
Chupishiña	Quebrada	Superficial	Chupishiña	Shucusco	Permanente	0.2	339589	9281818	JUT
Chupishiña	Quebrada	Superficial	Ventura Rarcí	Capironaico	Permanente	0.2	338866	9283206	JUT

Subsector hidráulico	Fuente Hídrica	Tipo de Fuente	Nombre de fuente	Nombre de captación	Tipo de estructura	Caudal de diseño m³/s	Este	Norte	Junta Usuario
Shilcayo	Río	Superficial	Shilcayo	Shilcayo	Permanente	0.5	350010	9282399	JUT
Shilcayo	Río	Superficial	Shilcayo	Filemón	Permanente	0.2	349120	9279887	JUT
Shilcayo	Río	Superficial	Shilcayo	Borjillo 1	Permanente	0.1	349179	9279130	JUT
Shilcayo	Río	Superficial	Shilcayo	Borjillo 2	Permanente	0.1	349047	9278319	JUT
Shilcayo	Quebrada	Superficial	Ahuashiyacu	Ahuashiyacu	Permanente	0.5	354441	9281016	JUT
Shilcayo	Quebrada	Superficial	Ahuashiyacu	San José	Permanente	0.2	350850	9278210	JUT

Tabla 78. Listado Bocatomas en la cuenca Mayo. Fuente: JUCAM – JUT

La distribución espacial de las bocatomas se muestra en el mapa HY5971-MY-08-DR-HE-024-InfrHidraBocatoma-D01 del apartado de mapas.

4.7.1.4 Canales de derivación y de distribución de primer orden

Los canales de derivación son un total de 96, los mismos que coinciden con la cantidad de bocatomas existentes en la cuenca. Tal como se aprecia en la Tabla 79 se hay un total de 454.0 km de canales de derivación, de los cuales solo 77.3 km son canales revestidos (17.0%) y 376.7 km son no revestido, representando un 83.0%.

En referencia los canales de distribución de primer orden son un total de 218. Tal como se aprecia en la Tabla 80 se hay un total de 366.2 km de canales de derivación, de los cuales solo 21.1 km son canales revestidos (5.8%) y 345.1 km son no revestido, representando un 94.2%. Esta información se corroboró luego en el diagnostico participativo con los gerentes de las Juntas de Usuarios y actores de la cuenca.

Canal de derivación			
Subsector Hidráulico	**Revestido**	**Sin Revestir**	**Total (Km)**
Avisado	3.1	-	3.1
Chupishiña	6.7	13.4	20.1
Cumbaza	11.5	55.9	67.5
Huascayacu	-	12.3	12.3
Huasta	-	6.5	6.5
Indoche	-	30.4	30.4
Naranjillo	0.8	32.7	33.4
Naranjos	9.9	8.5	18.3
Shilcayo	8.9	6.4	15.3
Soritor Progreso	12.4	12.1	24.5
Tioyacu	1.4	15.9	17.3
Tónchima	3.5	97.5	101.1
Yuracyacu	19.1	85.2	104.3
Total	**77.3**	**376.7**	**454.0**

Tabla 79. Longitud de canales de derivación. Fuente: JUCAM – JUT

Canales de distribución - primer orden			
Subsector Hidráulico	**Revestido**	**Sin Revestir**	**Total (Km)**
Avisado	0.6	14.8	15.4
Chupishiña	-	5.0	5.0
Cumbaza	9.9	26.4	36.3
Huasta	-	2.8	2.8
Indoche	-	4.3	4.3
Naranjillo	0.1	38.0	38.1
Naranjos	4.9	0.5	5.4
Shilcayo	5.1	7.8	12.9
Soritor Progreso	-	6.3	6.3
Tioyacu	-	8.8	8.8
Tónchima	0.4	157.5	157.9
Yuracyacu	-	73.1	73.1
Total	**21.1**	**345.1**	**366.2**

Tabla 80. Longitud de canales de distribución. Fuente: JUCAM – JUT

La distribución espacial de las bocatomas se muestra en el mapa HY5971-MY-08-DR-HE-025-InfrHidraCanal-D01 del apartado de mapas.

4.7.2 Esquema topológico de la cuenca

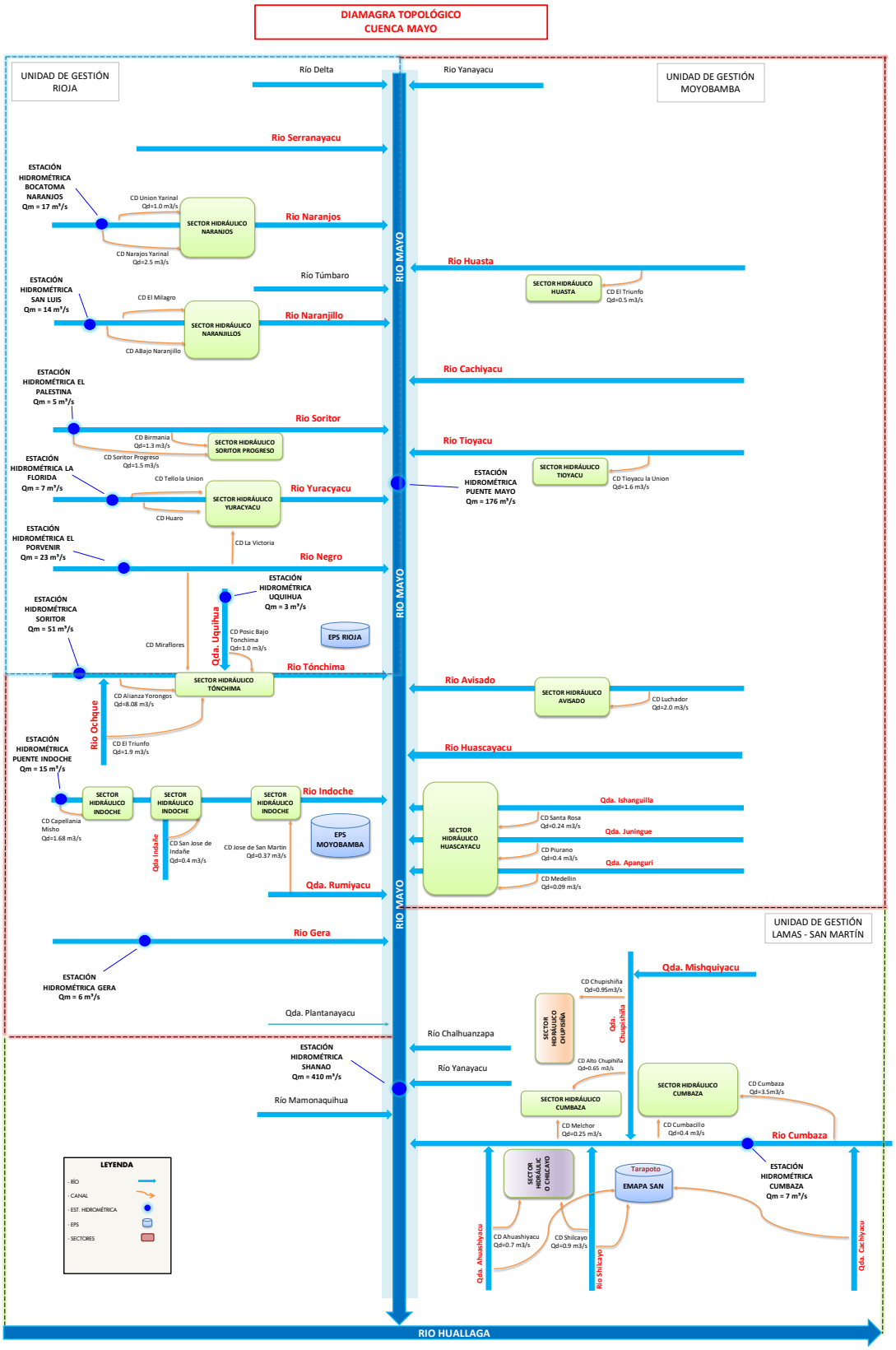


Figura 82. Esquema topológico de la cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia

El esquema topológico muestra los principales elementos ingresados al modelo hidrológico tales como canales de derivación y distribución, estaciones hidrométricas y puntos de demanda agrícola y poblacional. Cabe aclarar que los canales ingresados al modelo son resultado de un análisis de agrupación debido a que muchos de estos no contaban con información detallada de sus bocatomas u otros datos claves para su incorporación en el modelo. En el anexo AN04-HE se muestra la lista de canales incorporados al modelo por sector hidráulico así como sus principales características.

4.8 BALANCE HÍDRICO MEDIANTE MODELAMIENTO HIDROLÓGICO

No se ha identificado en la cuenca del río Mayo, entidad u operador de un sistema de infraestructura mayor orientado a la mejora de la distribución espacial y temporal de los recursos hídricos producidos naturalmente en la cuenca que permita atender necesidades multisectoriales antrópicas respetando caudales ecológicos que impulsen el desarrollo sostenible con crecimiento económico, equidad social y sostenibilidad ambiental.

El diagnóstico de la gestión de los recursos hídricos en la cuenca del rio Mayo, ha sido definida mediante la construcción del modelo hidrológico de la cuenca y el modelo de gestión; modelos que representan el sistema natural de producción de agua y el sistema de gestión compuesto entre otros por la infraestructura hidráulica y el marco normativo que permiten el aprovechamiento del agua sobre la base de la oferta y demanda de agua; Los resultados del balance muestran que el nivel de la demanda de agua en la cuenca (877.2 MMC/año) en comparación a la oferta total (15347.6 MMC) es al momento muy pequeño. Así mismo, la infraestructura hidráulica existente consiste en pequeñas obras hidráulicas, compuestas por 72 bocatomas (rústicas y permanentes) bajo la jurisdicción de la Junta de Usurarios de Alto Mayo y 24 bocatomas de la Junta de Usuarios del Bajo Mayo. Estas bocatomas están asociadas a 96 canales que hacen un total de 454.0 km; de los cuales, solo el 17% están revestidos. Por otro lado, el modelo hidrológico, permitió identificar tres zonas con comportamientos hidrológicos diferenciados: i) zona kárstica influenciada por el macizo rocoso de cerro Blanco; ii) zona no kárstico1, influenciada por la geología de la cuenca y; iii) zona no kárstico2, influenciada por el régimen hidrológico de la cuenca.

Aunque el balance hídrico a nivel de cuenca muestra que la cuenca del río Mayo no tiene problemas de déficit, sin embargo, a nivel de subcuenca, existen déficits en la subcuenca que contiene el sector hidráulico de Yuracyacu y la subcuenca Cumbaza. El problema se centra principalmente a la escasa capacidad de derivación y conducción de la infraestructura hidráulica existente, agravada por la mala operación de los canales y su limitante capacidad de tratamiento. Esto conlleva a obtener coberturas mensuales en uso poblacional de 84.7% en los meses de avenidas y hasta 92% en los meses de estiaje; mientras que la cobertura de la demanda agrícola desciende hasta el 85.2% en el mes de agosto.

4.8.1 Determinación de la Oferta hídrica (Modelo Hidrológico)

4.8.1.1 Modelo WEAP

El modelo WEAP (Water Evaluation And Planning System) desarrollado por Stockholm Environment Institute es un sistema de apoyo a la planificación de los recursos hídricos que realiza el balance entre la oferta de agua (generada a través del módulo hidrológico a escala semidistribuida) y la demanda de agua (caracterizada por un sistema de distribución de variabilidad espacial y temporal, con diferencias en las prioridades de atención de la demanda y el uso preferente de la oferta). WEAP emplea un conjunto de diferentes objetos y módulos accesibles a través de una interfaz gráfica que puede ser usada para analizar un amplio rango de temas e incertidumbres a las que se ven enfrentados los planificadores de recursos hídricos, incluyendo aquellos relacionados con el clima, condiciones de la cuenca, proyecciones de demanda, condiciones regulatorias, objetivos de operación e infraestructura disponible.

A diferencia de otros modelos de recursos hídricos típicos basados en modelación hidrológica externa, WEAP es un modelo que utiliza variables climáticas. Por otra parte, y de manera similar a estos modelos de recursos hídricos, WEAP incluye rutinas diseñadas para distribuir el agua entre diferentes tipos de usuarios desde una perspectiva humana y ecosistémica.

El modelo hidrológico integrado en el WEAP es espacialmente continuo con un área de estudio configurada como un conjunto de subcuencas contiguas que cubren toda la extensión de la cuenca de análisis, es decir, un modelo semidistribuido. Los datos climáticos (precipitación, temperatura, humedad relativa y velocidad del viento) de cada una de estas subcuencas son introducidos en el modelo. A su vez, las subcuencas se encuentran divididas en diferentes tipos de cobertura/uso de suelo. Un modelo cuasi físico unidimensional, con dos reservorios de balance de agua para cada tipo de cobertura/uso de suelo, reparte el agua entre escorrentía superficial, infiltración, evaporación, flujo base y percolación. Los valores de cada una de estas áreas se suman para obtener los valores agregados en una subcuenca. En cada tiempo de pasada del modelo, WEAP calcula primero los caudales hidrológicos, que son traspasados a los ríos y acuíferos asociados. La distribución de agua se realiza para el mismo tiempo de pasada, donde las restricciones relacionadas con las características de los embalses y la red de distribución, las regulaciones ambientales y a la vez las prioridades y preferencias asignadas a diferentes puntos de demanda, son usadas como condiciones de operación de un algoritmo de programación lineal que maximiza la satisfacción de demanda hasta el mayor valor posible.

4.8.1.2 Modelo precipitación - escorrentía

El volumen de escurrimiento de la cuenca propia es el parámetro que caracteriza el potencial de los recursos hídricos superficiales de una cuenca hidrográfica.

El estudio de aportaciones se realiza mediante el análisis lluvia - escorrentía modelizándolo con el propio modelo WEAP, ya que este permite introducir datos climáticos para estimar la escorrentía sobre los cauces.

Para esta modelación, es necesario el empleo de catchments o elementos de precipitación–escorrentía–evapotranspiración. Estos catchments pueden funcionar como elementos de lluvia escorrentía directa, en suelos poco retentivos o teniendo en cuenta la parte de flujo subterráneo en suelos con mayor capacidad de retención.

En las siguientes líneas se explica el método utilizado por WEAP y los datos necesarios para la generación de la escorrentía. Esta información puede consultarse en la Guía de Usuario de WEAP. (http://www.weap21.org/downloads/WEAP_User_Guide.pdf)

El método empleado para la estimación de la escorrentía y flujo subterráneo ha sido **Rainfall Runoff Method (Soil Moisture Method)**. Este método es el más complejo de los que incluye el WEAP, ya que representa la captación, con dos capas de suelo, así como el potencial de acumulación de nieve.

En la capa superior del suelo (zona radicular) se calcula la evapotranspiración considerando que simula la lluvia y el riego en tierras agrícolas y no agrícolas, escorrentía superficial y subsuperficial, y los cambios en la humedad del suelo. Este método permite la caracterización de los usos del suelo y/o el tipo de suelo a los efectos de estos procesos. El caudal base para el río y los cambios de humedad del suelo son simulados en la capa de suelo más bajo (Zona profunda). En consecuencia, este método requiere unos parámetros del suelo más detallados y una caracterización del clima para simular estos procesos.

La Figura 83 se muestra el modelo conceptual y las principales ecuaciones matemáticas para el cálculo del balance.

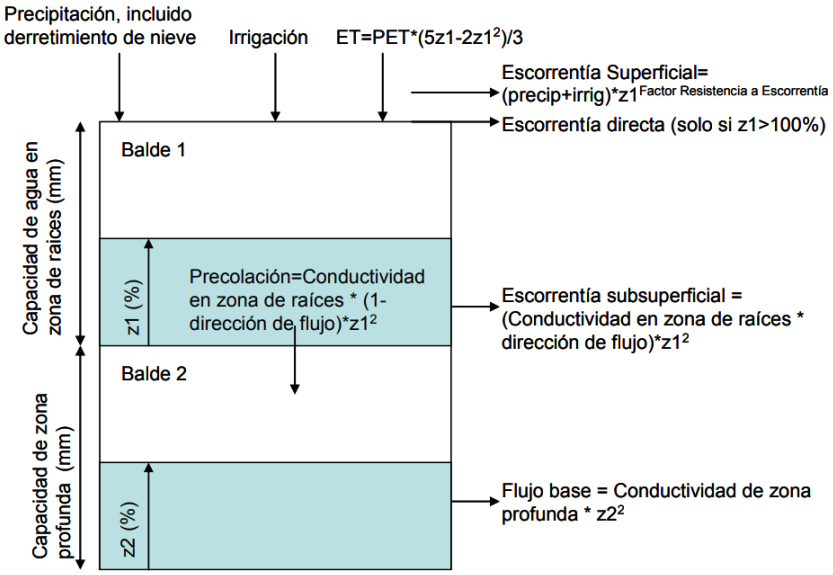


Figura 83. Modelo conceptual del Soil Moisture Method. Fuente: WEAP User guide.

La cuenca puede ser dividida en N áreas fraccionales representando distintos usos y tipos de suelo. Un balance de agua se calcula para cada área, ¡ de los N considerados. El clima se asume uniforme sobre cada área discretizada y el balance de agua viene dado por la siguiente expresión:

$$Rd_j \frac{dz_{1,j}}{dt} = P_e(t) - PET(t)k_{c,j}(j)\left(\frac{5z_{1,j} - 2z_{1,j}^2}{3}\right) - P_e(t)z_{1,j}^{RRF_j} - f_j k_{z,j} z_{1,j}^2 - (1 - f_j)k_{z,j}z_{1,j}^2 \ldots\ldots\ldots (Eq1)$$

Donde:

$dz_{1,j}$ = [1,0]: Es el almacenamiento relativo dado como una fracción del almacenamiento total efectivo en la zona de raíces.

Rd_j (mm): Capacidad de almacenamiento efectivo en la zona de raíces para la fracción ¡ de cobertura de uso de suelo.

P_e: Precipitación efectiva incluyendo el derretimiento de nieve en la subcuenca, calculada como $P_e = Pi_{(t)}m_c + m_r$, siendo:

m_c : coeficiente de derretimiento definido en función de las temperaturas de derretimiento y congelación.

m_r : tasa de derretimiento calculada como $m_r = Ac_i m_c$, donde Aci,es la acumulación de nieve calculada con la siguiente expresión: $Ac_i = Ac_{i-1} + (1 - m_c)P_i$

PET. Evapotranspiración potencial calculada según Penman-Monteith, donde $k_{c,j}$ es el coeficiente de cultivo para cada fracción de cobertura de suelo.

$P_e(t)z_{1,j}^{RRF_i}$. Este término representa la escorrentía superficial, donde RRF_j es el Factor de Resistencia a la Escorrentía de la cobertura del suelo. Valores elevados de este parámetro implican menor escorrentía superficial.

$f_j k_{s,j} z_{1,j}^2$ Representa el flujo interno.

$1 - f_j k_{s,j} z_{1,j}^2$ Representa la percolación.

$k_{s,j}$ Conductividad en zona de raíces (mm/tiempo).

f_j Dirección de flujo preferente. Coeficiente de reparto relacionado con el tipo de suelo, la cobertura y la topografía que divide el agua horizontal y verticalmente.

De esta manera la escorrentía superficial y el flujo interno es (RT) para cada subcuenca y en el tiempo t viene dado por la siguiente expresión:

$$RT(t) = \sum_{j=1}^{N} A_j (P_e(t) z_{1,j}^{RRF_j} + f_j k_{z,j} z_{1,j}^2) \dots\dots\dots (Eq\ 2)$$

El flujo base procedente de la segunda capa, en los casos en los que no exista un nodo de agua subterránea, se calcula con la siguiente expresión:

$$S_{max} \frac{dz_2}{dt} = \sum_{j=1}^{N} (1 - f_j) k_{z,j} z_{1,j}^2) - k_{z2} Z_2^2 \dots\dots\dots (Eq\ 3)$$

Donde:

S_{max}: Percolación profunda procedente del almacenamiento superior dado en la Eq1

k_{z2}: Conductividad en la zona profunda (mm/tiempo), que es dada como un único valor para la subcuenca.

Las ecuaciones 1 y 3 se resuelven usando un algoritmo de predicción - corrección.

Cuando se introduce un acuífero en el modelo y se establece una relación entre la unidad de la cuenca y el nodo de agua subterránea, el término de almacenamiento definido en la ecuación 3 se ignora y se define la recarga del acuífero R (volumen/tiempo) con la siguiente expresión:

$$R = \sum_{j=1}^{N} A_j (1 - f_j) k_{z,j} z_{1,j}^2) \dots\dots\dots (Eq\ 4)$$

Donde A, es el área de contribución en la unidad de cuenca.

4.8.1.3 Construcción del Modelo WEAP

La construcción del modelo hidrológico se realizó siguiendo las etapas de recolección de datos, caracterización de la cuenca y subcuencas, procesamiento de datos climáticos, estimación de demandas, calibración y validación del modelo. El marco temporal del modelo abarca 55 años desde 1964 hasta 2018.

4.8.1.3.1 Subcuencas de estudio

El espacio geográfico corresponde a la extensión de la cuenca del río Mayo. El marco temporal del modelo, abarca el periodo 1964-2018. Esta cuenca tiene la particularidad de no tener infraestructura hidráulica mayor de regulación, salvo un embalse de regulación en la central hidroeléctrica Gera el mismo que solo funciona en horas punta. Motivo por el cual no ha sido considerado como elemento regulador de gran importancia en la cuenca de estudio.

El modelo de la cuenca del río Mayo es un modelo integrado (componentes naturales y componentes de aprovechamiento hídrico) y está construido en WEAP. La cuenca inicialmente fue dividida en 41 subcuencas, previo análisis de las características topográficas, ecológicas, hidrológicas, y en función del uso para poder analizar cada

una de ellas de forma particular, sin embargo, luego de la información recibida en las diferentes mesas de trabajo en las diferentes reuniones llevadas se discretizo más la cuenca del río Mayo llegado a 63 subcuencas a fin de detallar más el modelo hidrológico. El modelo hidrológico describe el comportamiento de la cuenca de manera semidistribuida, tomando como unidades de análisis hidrológico el espacio definido por cada subcuenca, a las que se denominan "catchments".

En la Tabla 81 se presenta la lista de los 63 catchments definidos para estructurar el modelo hidrológico:

Código	Nombre	Área Km²	Fuente Hídrica principal
1	Avisado	361.5	Rio avisado
2	Cachiyacu_Q	128.8	Quebrada Cachiyacu
3	Cachiyacu_R	157.5	Rio Cachiyacu
4	Challhuanzapa	140.2	Río Challhuanzapa
5	Cumbaza_Control	13.6	Río Cachiyacu hasta la captación de Emapa San Martin
6	Cumbaza_Control_CD1	15.2	Río Cumbaza (aguas abajo de la estación hidrométrica Cumbaza hasta la confluencia con el Río Mayo)
7	Gera_Contorl_A	160.3	Río Gera (hasta la estación hidrométrica Gera)
8	Gera_Contorl_B	45.8	Afluente al río Gera
9	Gera_Resto	12.5	Río Gera (aguas abajo de la estación hidrométrica Gera hasta la confluencia con el Río Mayo)
10	Huascayacu	966.7	Río Huascayacu
11	Huasta	222.0	Río Huasta
12	Indoche_Control	468.4	Río Indoche (hasta la estación hidrométrica Puente Río Indoche)
13	Indoche_Control_CD1	8.1	Río Indoche (aguas abajo de la estación hidrométrica Puente Río Indoche hasta la confluencia con el Río Mayo)
14	Intercuenca_Aguas_Claras	260.8	Río Mayo
15	Intercuenca_Awajun	86.6	Río Mayo
16	Intercuenca_Bajo_Mayo	41.2	Río Mayo
17	Intercuenca_Mayo_4984431	533.3	Río Mayo
18	Intercuenca_Mayo_4984433	14.9	Río Mayo
19	Intercuenca_Mayo_4984435	114.1	Río Mayo
20	Intercuenca_Mayo_4984437	184.8	Río Mayo
21	Intercuenca_Mayo_4984439	232.2	Río Mayo
22	Intercuenca_Mayo_498445	97.7	Río Mayo
23	Naranjillo_Control	274.6	Río Naranjillo (hasta la estación hidrométrica San Luis)
24	Naranjillo_Resto	35.7	Río Naranjillo (aguas abajo de la estación hidrométrica San Luis hasta la confluencia con el Río Mayo)
25	Naranjos_Control	363.8	Río Naranjos (hasta la estación hidrométrica Bocatoma Naranjos Yaringal)
26	Naranjos_Resto	41.9	Río Naranjos (aguas abajo de la estación hidrométrica Bocatoma Naranjos Yaringal hasta la confluencia con el Río Mayo)
27	Negro_Control	55.5	Río Negro parte alta
28	Negro_Resto	167.2	Río Negro (aguas abajo de la estación hidrométrica El Porvenir hasta la confluencia con el Río Mayo)

Código	Nombre	Área Km²	Fuente Hídrica principal
29	Plantanayacu	142.3	Qda. Plantanayacu
30	Serranayacu	300.8	Río Serranayacu
31	Shanao_Control_CP1	79.8	Río Mayo (hasta la estación hidrométrica Shanao)
32	Soritor_Control	40.5	Río Soritor (hasta la estación hidrométrica El Palestina)
33	Soritor_Resto	116.8	Río Soritor (aguas abajo de la estación hidrométrica Palestina hasta la confluencia con el Río Mayo)
34	Tioyacu	199.1	Río Tioyacu
35	Tónchima_Control_CP	871.3	Río Tónchima parte alta hasta posible zona de afianzamiento
36	Tónchima_Resto	261.5	Río Tónchima (aguas abajo de la estación hidrométrica Soritor hasta la confluencia con el Río Mayo)
37	Tumbaro	138.4	Río Túmbaro
38	Uquihua_Control	54.1	Río Uquihua parte baja
39	Yanayacu	608.0	Río Yanayacu
40	Yuracyacu_Control_CP	135.9	Río Yuracyacu parte alta hasta posible zona de afianzamiento
41	Yuracyacu_Resto	42.2	Río Yuracyacu (aguas abajo de la estación hidrométrica La Florida hasta la confluencia con el Río Mayo)
42	Cumbaza_Control_CP	148.9	Parte alta del rio Cumbaza
43	Cumbaza_Control_SP	5.9	Río Cumbaza (hasta la estación hidrométrica Cumbaza)
44	Cumbaza_Resto_CD	34.1	Río Shupisiña hasta captación del canal Shupisiña
45	Cumbaza_Resto_CD1	3.9	Intercuenca del río Ahuashiyacu hasta la captación del Canal Ahuashiyacu
46	Cumbaza_Resto_CD2	7.3	Intercuenca del río Shilcayo hasta la captación del Canal Shilcayo
47	Cumbaza_Resto_CP1	6.9	Parte alta del rio Shupisiña para posible afianzamiento
48	Cumbaza_Resto_CP2	19.0	Cuenca alta del rio Shilcayo hasta la captación de EMAPA San Martin
49	Cumbaza_Resto_CP3	16.9	Cuenca alta del rio Ahuashiyacu hasta la captación de EMAPA San Martin
50	Cumbaza_Resto_SP1	157.1	Inter cuenca del rio Shupisiña hasta la confluencia con el rio Cumbaza
51	Cumbaza_Resto_SP2	144.8	Inter cuenca del rio Cumbaza aguas abajo de la confluencia con el rio Cumbaza
52	Indoche_Control_CD2	13.3	Parte alta de la quebrada Progreso
53	Indoche_Resto	71.5	Parte baja de la cuenca Indoche
54	Indoche_Resto_CAP	2.6	Parta alta de la quebrada Almendra
55	Intercuenca_Mayo_4984439_CAP	12.7	Parte alta de la Intercuenca 4984439
56	Intercuenca_Mayo_4984439_CAP1	29.2	Parte alta de la Intercuenca 4984439
57	Negro_Control_CAP	90.1	Río Negro (hasta la estación hidrométrica El Porvenir)
58	Shanao_Control_CP2	32.6	Quebrada Juanjuicillo parte alta posible zona de afianzamiento
59	Shanao_Control_SP	397.3	Quebrada Juanjuicillo parte baja hasta la confluencia con el río Mayo
60	Soritor_Resto_CD	51.5	Parte alta de la cuenca Soritor
61	Tónchima_Control_SP	271.2	Río Tónchima (hasta la estación hidrométrica Soritor)

Código	Nombre	Área Km²	Fuente Hídrica principal
62	Uquihua_Control_CAP	34.5	Río Uquihua parte alta
63	Yuracyacu_Control_SP	27.7	Río Yuracyacu (hasta la estación hidrométrica La Florida)

Tabla 81. Subcuencas para modelación en WEAP. Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 84 se muestra las subcuencas del modelo WEAP con fines de modelación hidrológica, para mayores detalles ver HY5971-MY-08-DR-HE-035-SubcModeHidro-D01 del apartado de mapas.

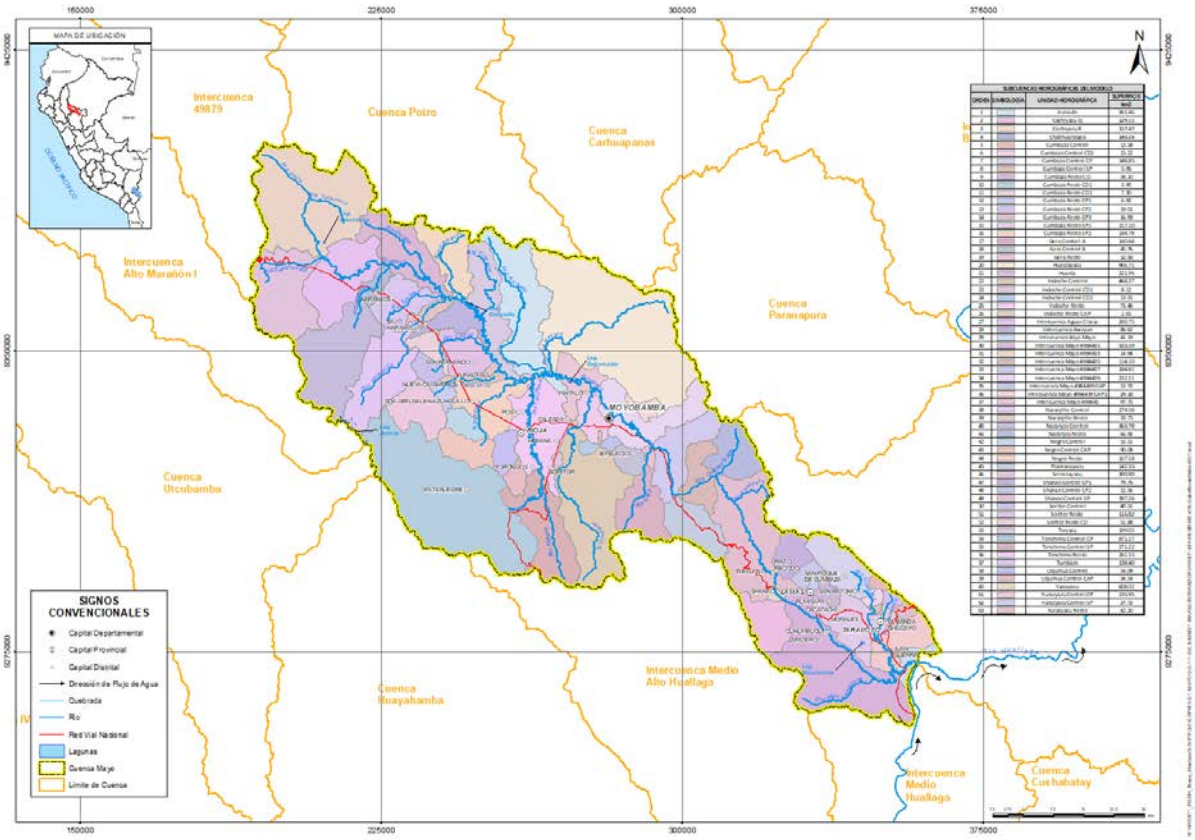


Figura 84. Subcuencas del Modelo WEAP. Fuente: Elaboración propia.

4.8.1.3.2 Conceptualización de la dinámica superficial – subterránea del recurso hídrico

La hidrología de la cuenca Alto Mayo tiene un comportamiento muy peculiar, además presenta una dinámica interesante con las aguas subterráneas a través de surgentes que contribuyen con volúmenes de agua que llegan al 30% del volumen total. El funcionamiento hidrológico de la cuenca fue explicado parcialmente en estudios precedentes. se obtuvo a nivel regional dos estudios: el primero es el *Estudio de Evaluación de los Recursos Hídricos en Cuenca Huallaga (2015)* y el segundo es el *Estudio de Mejora y actualización del Modelo Hidrológico y de Gestión en el Ámbito de la ALA Alto Mayo (2016).* Ambos estudios muestran dos puntos de vistas distintos respecto a la estación Shanao, las mismas que han sido de utilidad para el proceso de calibración y validación del modelo.

Así, el *Estudio de Evaluación de los Recursos Hídricos en Cuenca Huallaga* menciona:

> *"... Se ha estimado que la precipitación de la cuenca vertiente a la estación de Shanao es de 1423 mm y la aportación media anual registrada en la estación a lo largo del periodo citado es de 12805 MMC (1503 mm), lo que da lugar a un coeficiente de escorrentía de 1,05.*
>
> *… el coeficiente de escorrentía resulta inverosímil y su elevado valor puede ser debido a una infravaloración de la precipitación o una sobreestimación de los caudales observados.*
>
> *… No se cuenta con estaciones hidrométricas en la cuenca del río Mayo para analizar los registros foronómicos, pero según lo comentado anteriormente, es probable que los caudales registrados en la estación de aforos de Shanao, estén sobreestimados… En consecuencia, se ha descartado la estación hidrométrica de Shanao para efectuar la calibración de los parámetros de las cuencas del río Mayo…"*

Mientras que el *Estudio de Mejora y actualización del Modelo Hidrológico y de Gestión en el Ámbito de la ALA Alto Mayo* menciona:

> *"… La oferta hídrica en el ámbito de la ALA Alto Mayo, tiene un comportamiento muy particular, porque la precipitación es de 1533 mm/año esto podrían generar una oferta hídrica generar una oferta máxima de 13006.3 MMC/año; pero en la estación Shanao se está registrando un caudal oferta de 12979.7 MMC/año; es decir que toda la precipitación estaría convertida casi en su 100%, lo cual es improbable. La U.H. del Alto Mayo probablemente esté recibiendo aporte de aguas subterráneas de cuencas vecinas. Para compensar esta deficiencia en el proceso de modelado se introduce un Coeficiente de ajuste a la precipitación de 1.4 (Incremento de la precipitación en 40%), así también se consideró caudales bases de origen subterráneo en la cabecera principal Mayo..."*

El primer estudio indica que hay una sobrestimación en la estación Shanao, a consecuencia de ello descartan la estación con fines de calibración y proceden a ajustar los parámetros del modelo a fin de obtener un coeficiente de escorrentía de 0.8, solo emplean el patrón de la serie de caudales de la estación Shanao para establecer la variabilidad temporal de la simulación.

El segundo estudio indica que la estación Shanao está registrando caudales correctamente, pero la precipitación está subestimada. Para cubrir la subestimación, la precipitación fue incrementada en un 40% y además se asumieron caudales bases de origen subterráneo.

Ante la divergencia de las afirmaciones de ambos estudios se ha profundizado el análisis de la dinámica superficial y subterránea en la cuenca de estudio. Para tal efecto se ha delimitado las subcuencas teniendo como punto de descarga todas las estaciones hidrométricas disponibles.

Para cada subcuenca se ha calculado el rendimiento hídrico o caudal específico Qs que corresponde a la proporción entre el caudal promedio de los registros históricos y el área de la cuenca:

$$Qs = \frac{q}{A}$$

Siendo q el caudal promedio en m³/s y A es el área en Km².

El coeficiente de escorrentía también fue calculado para cada subcuenca, este índice es calculado mediante una relación entre los caudales y la precipitación total multianual de la subcuenca.

$$Coef.Escurrimiento = \frac{q}{P}$$

Siendo q el caudal promedio en m³/s y P es la precipitación total multianual (mm/año).

En la Tabla 82 se muestra los resultados del cálculo del rendimiento hídrico y de los coeficientes de escorrentía por cuenca de aportación.

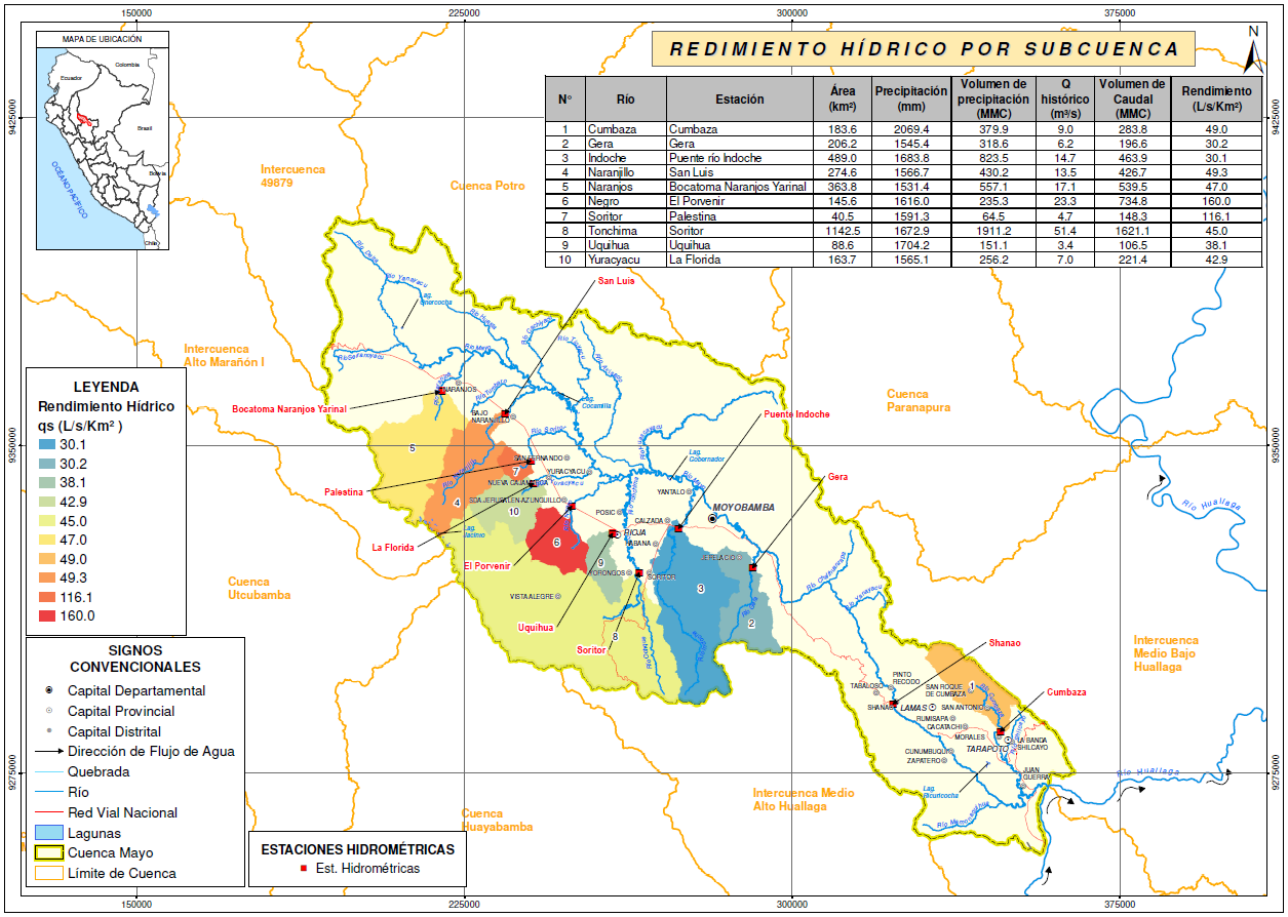
Río	Estación	Área (km²)	Precipitación (mm/año)	Volumen de precipitación (MMC)	Q histórico (m³/s)	Volumen de Caudal (MMC)	Rendimiento (L/s/Km²)	Coeficiente de Escorrentía
Negro	El Porvenir	145.6	1616.0	235.3	23.3	734.8	160.0	3.1
Soritor	Palestina	40.5	1591.3	64.5	4.7	148.3	116.1	2.3
Naranjillo	San Luis	274.6	1566.7	430.2	13.5	426.7	49.3	1.0
Cumbaza	Cumbaza	183.6	2069.4	379.9	9.0	283.8	49.0	0.7
Shanao	Shanao	8482.2	1697.0	14394.6	410.3	12938.7	48.4	0.9
Naranjos	Bocatoma Naranjos Yarinal	363.8	1531.4	557.1	17.1	539.5	47.0	1.0
Tónchima	Soritor	1142.5	1672.9	1911.2	51.4	1621.1	45.0	0.8
Yuracyacu	La Florida	163.7	1565.1	256.2	7.0	221.4	42.9	0.9
Uquihua	Uquihua	88.6	1704.2	151.1	3.4	106.5	38.1	0.7
Gera	Gera	206.2	1545.4	318.6	6.2	196.6	30.2	0.6
Indoche	Puente río Indoche	489.0	1683.8	823.5	14.7	463.9	30.1	0.6

Tabla 82. Estimación de los rendimientos hídricos y coeficientes de escorrentía. Fuente: Elaboración propia

En la cuenca se distinguen dos tipos de subcuencas, con y sin aporte subterráneo (surgentes). En las subcuencas sin surgentes, se encontró un rendimiento hídrico superficial o caudal especifico que varía entre 30 – 49 L/s/Km², valores que tienen correspondencia con aquellos encontrados a nivel regional por el estudio de Oliver 2017[11] donde indica que el rendimiento hídrico varía entre 40.0 L/s/Km² y 60.0 L/s/Km². Sin embargo, en las subcuencas con aporte de surgentes, los rendimientos calculados son: para Río Negro 160.0 L/s/Km² y Soritor 116.1 L/s/Km² son muy elevados. El estudio de Oliver 2017, (*Las resurgencias del Alto Mayo (San Martin, Perú): estudio hidrológico sobre un karst tropical andino-amazónico)* indican que existen surgencias cuyo rendimiento hídrico pueden estar en (366 L/s/Km²), Aguas Claras (775 L/s/Km²), Palestina (563 L/s/Km²) y Tioyacu (2965 L/s/Km²).

En la Figura 85 se muestra la distribución espacial de los rendimientos hídricos en la cuenca Mayo.

[11] Las resurgencias del Alto Mayo (San Martin, Perú): estudio hidrológico sobre un karst tropical andino-amazónico (Oliver Grandjouan, Liz Hidalgo, James Apaéstegui y otros) - 2017



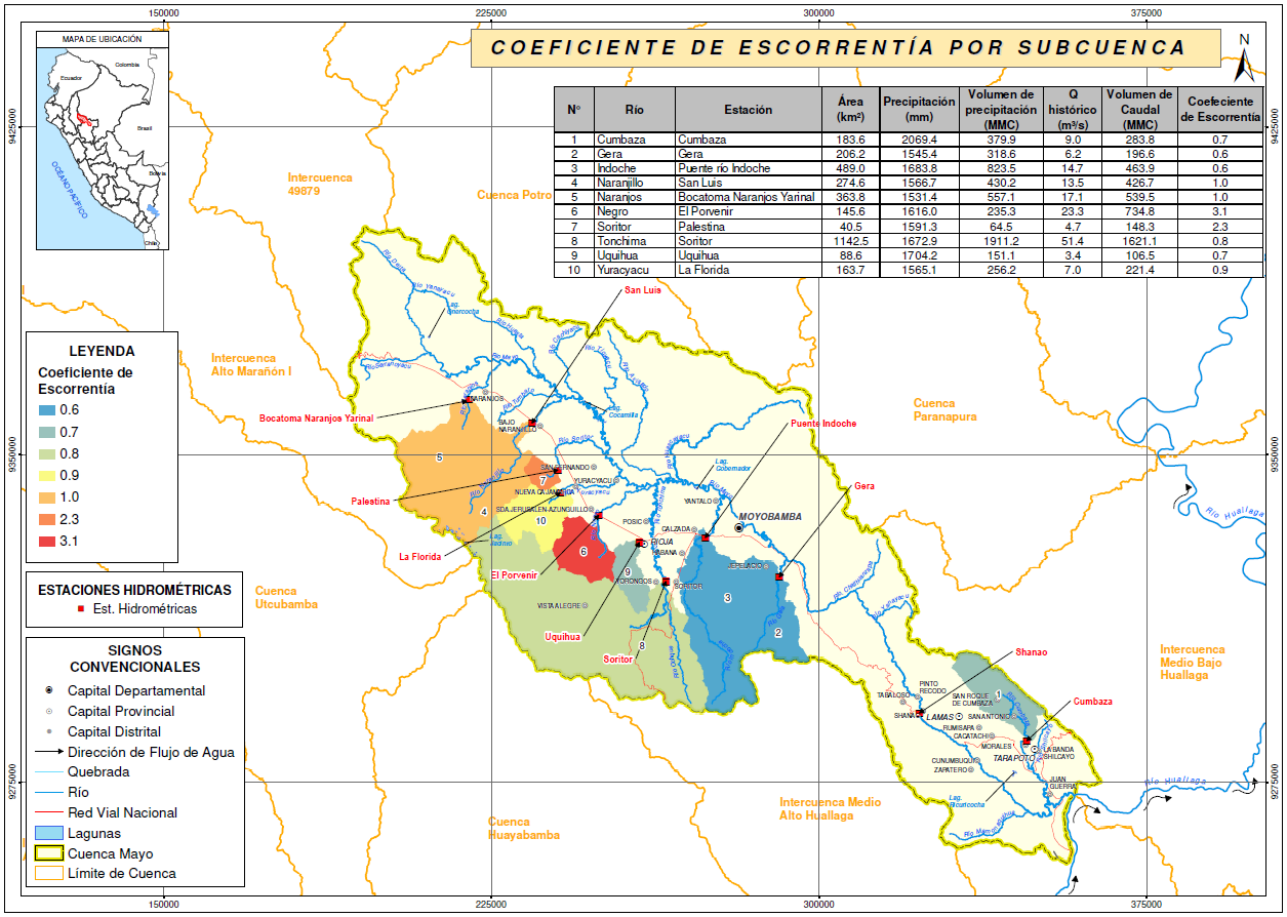
N°	Río	Estación	Área (km²)	Precipitación (mm)	Volumen de precipitación (MMC)	Q histórico (m³/s)	Volumen de Caudal (MMC)	Rendimiento (L/s/Km²)
1	Cumbaza	Cumbaza	183.6	2069.4	379.9	9.0	283.8	49.0
2	Gera	Gera	206.2	1545.4	318.6	6.2	196.6	30.2
3	Indoche	Puente río Indoche	489.0	1683.8	823.5	14.7	463.9	30.1
4	Naranjillo	San Luis	274.6	1566.7	430.2	13.5	426.7	49.3
5	Naranjos	Bocatoma Naranjos Yarinal	363.8	1531.4	557.1	17.1	539.5	47.0
6	Negro	El Porvenir	145.6	1616.0	235.3	23.3	734.8	160.0
7	Soritor	Palestina	40.5	1591.3	64.5	4.7	148.3	116.1
8	Tonchima	Soritor	1142.5	1672.9	1911.2	51.4	1621.1	45.0
9	Uquihua	Uquihua	88.6	1704.2	151.1	3.4	106.5	38.1
10	Yuracyacu	La Florida	163.7	1565.1	256.2	7.0	221.4	42.9

Figura 85. Subcuencas con descarga en las estaciones hidrométricas y sus respectivos rendimientos hídricos. Fuente: Elaboración propia

En referencia al coeficiente de escorrentía, las tendencias regionales [12] de la zona indican que la tendencia regional es de 0.6. Como se puede apreciar en la Tabla 82, las cuencas que cumplen con la tendencia regional son las cuencas de Cumbaza (parte baja de la cuenca), Indoche y Gera (margen derecha de la cuenca Mayo); Mientras que el resto de las cuencas presentan un coeficiente de escorrentía superior al regional, destacando entre ellas la Cuenca del río Negro (3.1) y la cuenca Soritor (2.3). Valores superiores a 1 indicarían una mayor cantidad de escurrimiento directo en la cuenca con relación a la cantidad de precipitaciones en la cuenca, lo cual es inconsistente.

En la Figura 86 se muestra la distribución espacial de los coeficientes de escorrentía en la cuenca Mayo.

[12] Las resurgencias del Alto Mayo (San Martin, Perú): estudio hidrológico sobre un karst tropical andino-amazónico (Oliver Grandjouan, Liz Hidalgo, James Apaéstegui y otros) - 2017



N°	Río	Estación	Área (km²)	Precipitación (mm)	Volumen de precipitación (MMC)	Q histórico (m³/s)	Volumen de Caudal (MMC)	Coefeciente de Escorrentía
1	Cumbaza	Cumbaza	183.6	2069.4	379.9	9.0	283.8	0.7
2	Gera	Gera	206.2	1545.4	318.6	6.2	196.6	0.6
3	Indoche	Puente río Indoche	489.0	1683.8	823.5	14.7	463.9	0.6
4	Naranjillo	San Luis	274.6	1566.7	430.2	13.5	426.7	1.0
5	Naranjos	Bocatoma Naranjos Yarinal	363.8	1531.4	557.1	17.1	539.5	1.0
6	Negro	El Porvenir	145.6	1616.0	235.3	23.3	734.8	3.1
7	Soritor	Palestina	40.5	1591.3	64.5	4.7	148.3	2.3
8	Tonchima	Soritor	1142.5	1672.9	1911.2	51.4	1621.1	0.8
9	Uquihua	Uquihua	88.6	1704.2	151.1	3.4	106.5	0.7
10	Yuracyacu	La Florida	163.7	1565.1	256.2	7.0	221.4	0.9

Figura 86. Subcuencas con descarga en las estaciones hidrométricas y sus respectivos coeficientes de escurrimiento.
Fuente: Elaboración propia

Esta aparente incongruencia de cálculo tanto para el rendimiento hídrico como para el coeficiente de escorrentía tiene una explicación física, la misma que está relacionada a la dinámica hidrológica e hidrogeológica del **macizo Kárstico del Alto Mayo**. Este macizo Kárstico posee una red de drenaje subterráneo importante, con surgencias de gran caudal (~24 m³/s), ubicándose entre los más importantes de Sur América [13]. Los acuíferos y manantiales asociados tienen un papel importante a nivel económico y social. En la región de San Martín la producción de arroz, que depende de este recurso hídrico, ha sido intensificada a partir de los años 1970 alcanzando el primer lugar en términos de producción y superficie cosechada a nivel nacional[14]. Los estudios relativos a estos karsts andino-amazónicos no son numerosos, a pesar de la importancia y vulnerabilidad de este recurso. Los regímenes hidrológicos de las principales resurgencias y sus respectivas cuencas hidrográficas no son conocidos. Varias expediciones del IRD (Instituto Francés de Investigación para el Desarrollo) en colaboración con el Instituto Geofísico del Perú (IGP) en el Marco del Laboratorio Mixto Internacional Paleotraces (LMI Paleotraces) y el observatorio del medio ambiente amazónico Hybam (SO-Hybam) han permitido tener una primera visión de los karsts en la región Alto Mayo desde el año 2011.

[13] Bigot, J.Y., Guyot, J.L., Fabre, O., 2014. Pérou, Alto Mayo 2013. Spelunca, v. 133, p.9-11.
[14] DPA Dirección regional de agricultura San Martin-DRASAM, 2016. Diagnóstico de la cadena de valor del cultivo de arroz y maíz. MINAGRI. Disponible en : http://frenteweb.minagri.gob.pe/sisca/?mod=consulta_cult

La margen derecha del Río Mayo está marcada por la presencia de un macizo kárstico con orientación NNE-SSW y definido por el anticlinal Cerro Blanco[15]. La altitud varía entre 1000 y 3500 m. Las rocas aflorantes son principalmente sedimentarias carbonatadas del Jurásico al Cretácico. Varios plegamientos tectónicos y superposiciones pueden ser observados en esta zona activa sísmicamente: 6 sismos de magnitud 6 a 7 han sido registrados en los últimos 60 años[16]. El grupo Pucará está compuesto desde su tope por la formación Condorsinga (Ji-c) (calcáreo gris oscuras a beige en estratos de 10 a 40 cm), la formación Aramachay (Ji-a) (calizas arenosas intercaladas con silt) y la formación Chambará, (calizas masivas gris con horizontes dolomíticos) [17]. En esta última formación se desarrollan los principales sistemas kársticos. Las numerosas misiones del IRD y del IGP han permitido observar varias galerías kársticas, fósiles o activas. Pero, hoy día, el macizo está únicamente parcialmente explorado espeleológicamente.

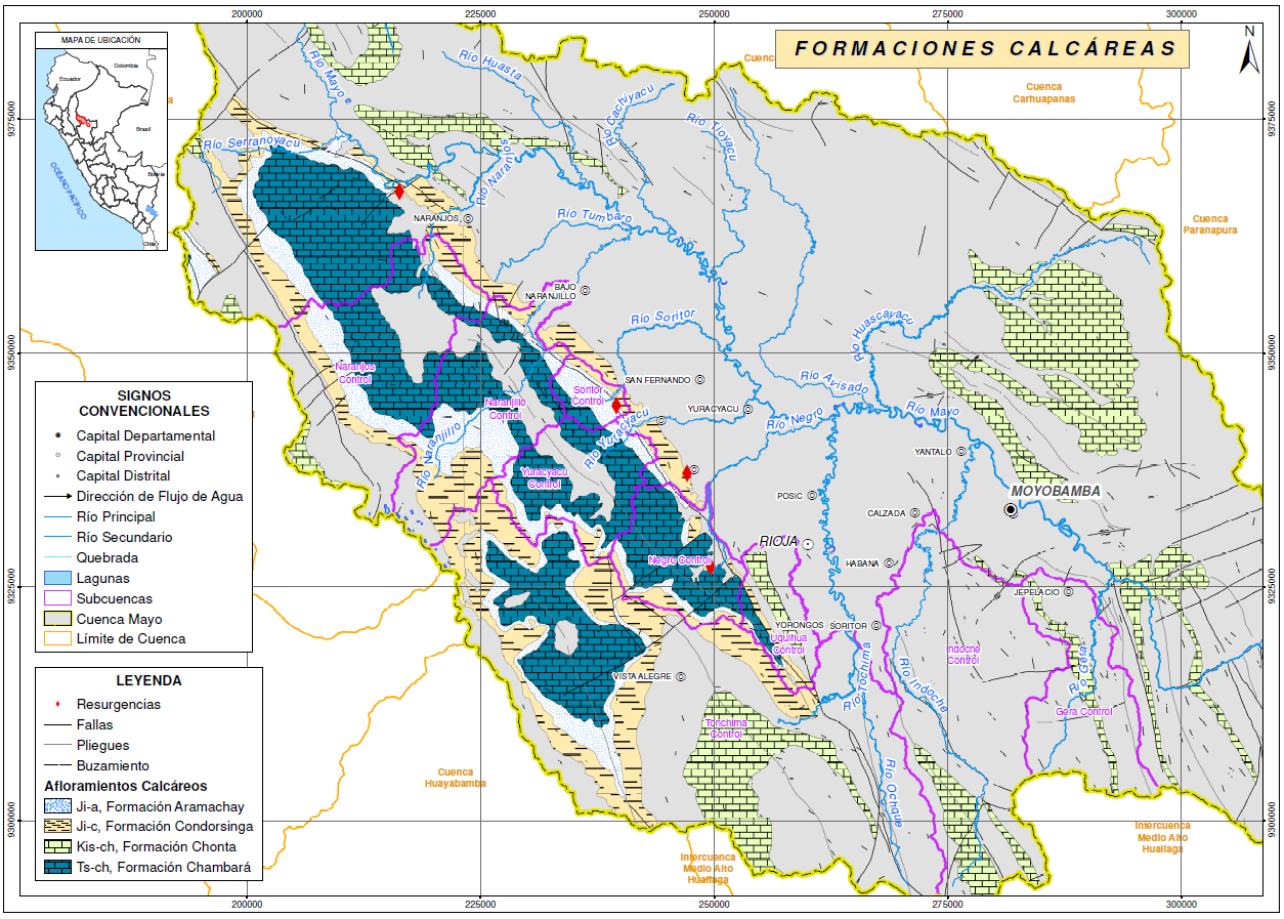


Figura 87.Formaciones geológicas en el Macizo Kárstico – Cerro Blanco. Fuente: Elaboración propia

En función a lo expuesto, se puede inferir que los caudales de la estación Shanao son registros reales, los mismos que provienen de la aportación superficial proveniente de las precipitaciones en la cuenca y de aportaciones subterráneas producto de las aportaciones del macizo Kárstico del Alto Mayo, antes no considerado en los balances hídricos. Para reforzar esta inferencia se muestra los resultados del estudio Contribución Hidrológica del Macizo

[15] Baby, P., Dosseto, A., Bigot, J.Y., Calderon, Y., 2016. El carst del Cerro Blanco (Alto Mayo, Perú): testigo de una tectónica andina hiperactiva. In: 1ro Simposio internacional del Carst en Perú, Tarapoto (Perú). Sept. 2016, Tarapoto, Perou.

[16] Treidel, H., 2004. Geomorphologic Features, Soils and Vegetation of the Central Codillera Cahuapanas (Alto Mayo, Peru). Thèse de master en Geo-écologie : Université de Bayreuth, 111 p.

[17] De la Cruz, J., Lara, M., Raymundo, T., 1998. Geología de los cuadrángulos de Cahuapanas y Nueva Cajamarca. Boletín A 115. INGEMMET. 125 p.

del Alto Mayo al río Mayo (2018)[18]. En la Tabla 83 se muestra los caudales aforados en agosto de 2017 y su porcentaje de contribución hasta el punto de aforo en el río Mayo.

Nombre	(m³/s)	Contribución (%)
Naciente rio Negro	19.5	16.4
Naciente del río Soritor	0.3	0.2
Naciente Tumbaro	0.3	0.2
Quebrada Tumbaro	0.3	0.2
Resurgencia Palestina	0.1	0.1
Resurgencia Tioyacu	2.4	2.0
Rio Aguas Claras	3.8	3.2
Rio Naranjillos	10.9	9.2
Rio Naranjos	7.0	5.9
Rio Soritor	3.4	2.8
Rio Tónchima	8.1	6.8
Rio Tumbaro	1.0	0.8
Rio Yuracyacu	0.9	0.8
Surgencia Tumbaro	0.3	0.2
Serranoyacu	11.3	9.5
Aguas Verdes	3.3	2.8
Río Mayo	119 m³/s	61.20%

Tabla 83. Aforo en ríos y surgencias del Alto Mayo: Contribución Hidrológica del macizo del alto Mayo al Rio Mayo.

En la Figura 88 se muestra la distribución espacial de los aforos realizado en las surgencias y ríos del Alto Mayo.

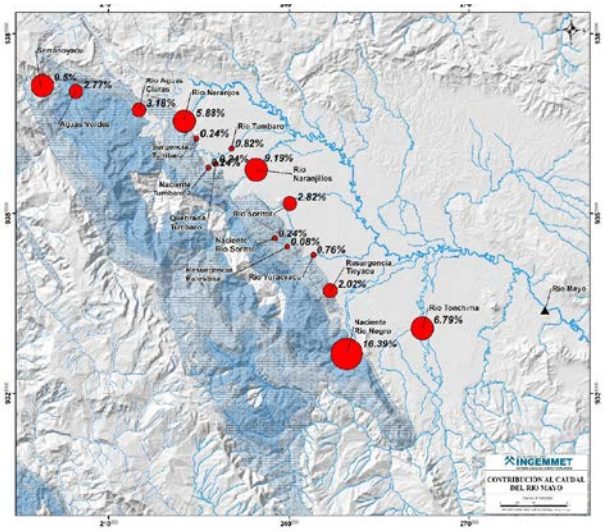


Figura 88. Distribución espacial de las surgencias y ríos aforados en agosto de 2017. Fuente: Elaboración propia

Como conclusiones del estudio en mención indica que el sistema Kárstico del alto Mayo se desarrolla en las calizas del grupo Pucará. Así mismo la mayor aportación de resurgencia es de origen de la Naciente del Río Mayo con un caudal aforado de 19.5 que representa un 16.4% como aportación al río Mayo. En general en agosto de 2017, el sistema Kárstico contribuye a 61% del caudal total del río Mayo.

[18] Fabien Renou, Fluquer Peña, Elmer Condori. Contribución Hidrológica del Macizo del Alto Mayo al río Mayo (2018). INGEMMET.

4.8.1.3.3 Datos climáticos

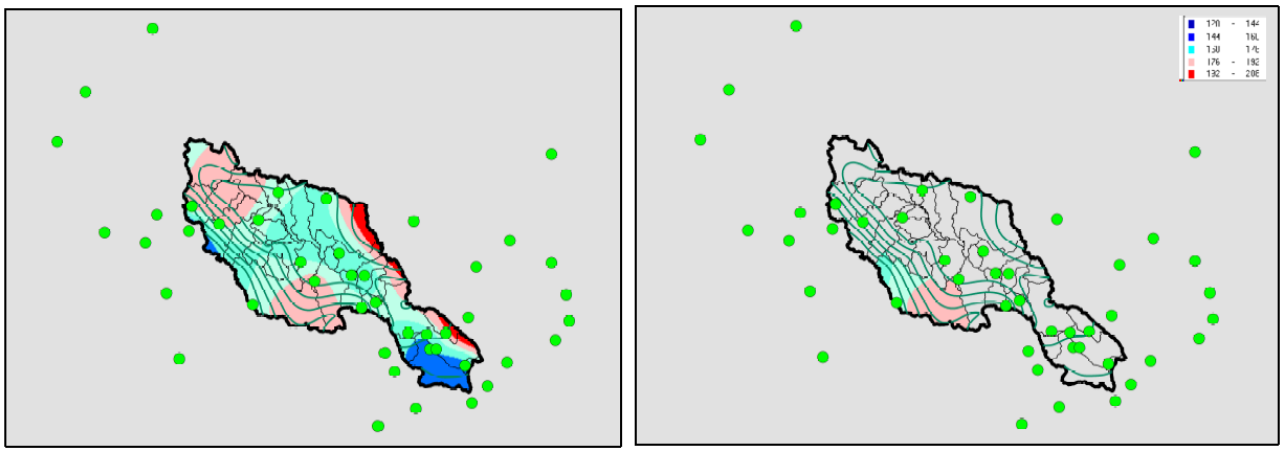
4.8.1.3.3.1 Precipitación areal por subcuenca

La precipitación representativa de una subcuenca es generada a través de la interpolación de datos puntuales de precipitación de las estaciones pluviométricas, estos datos puntuales son las precipitaciones mensuales obtenidas para cada año del periodo de estudio. El resultado de la interpolación puede ser obtenido en formato raster (mapa de pixeles con información) o en formato vectorial (isolínea), de ambos formatos se puede obtener el resultado de precipitación media a través de su procesamiento en un SIG.

Esta interpolación espacial se puede realizar tanto en formato vector como en formato raster. De ambos formatos se puede obtener grillas, con un valor alfanumérico de la precipitación que permite la construcción de Isoyetas.

La metodología de cálculo utilizada para la obtención de la precipitación areal es la siguiente:

- Se usa el mapa de subcuencas con la matriz de datos de precipitación mensual histórica de las estaciones pluviométricas, que contiene los valores de precipitación para cada uno de los meses de los 55 años de periodo en estudio (enero de 1964 hasta diciembre del 2018).
- La matriz contiene la precipitación completada y consistenciada, con ella se procede a construir las Isoyetas con la aplicación de uno de los varios métodos de interpolación (Kriging, IDW, etc.). La selección del método anterior, dependerá de la densidad de estaciones utilizadas y de las características de la cuenca.
- Luego se extrae el raster de precipitación media para cada subcuenca.
- A modo de ejemplo: Se presenta la interpolación de la precipitación media (Isoyetas) sobre la cuenca principal (ver lado izquierdo de la figura) y sobre la subcuenca Tónchima_Control (ver lado derecho de la figura).



(a) (b)

Figura 89 – Interpolación espacial de la precipitación sobre la cuenca Mayo y subcuencas internas

En la Figura 89 (a) se muestra la interpolación de la precipitación (Isoyetas) realizado para la cuenca y en la Figura 89 (b) la interpolación de la precipitación (Isoyetas) para la subcuenca Tónchima_Control.

Este procedimiento se realizó 660 veces (55 años x 12 meses) para cada subcuenca. Los resultados obtenidos se presentan en el anexo AN01-HE.

En la Tabla 84 se presenta la precipitación media mensual en cada subcuenca de estudio.

Subcuenca de Modelo	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	P. Total
Avisado	149.7	184.9	177.5	157.9	115.3	66.2	64.9	70.2	100.6	166.8	143.7	150.3	1548.2
Cachiyacu_Q	81.0	105.5	154.3	148.0	103.9	80.9	69.5	73.4	110.6	122.7	119.8	86.4	1256.0
Cachiyacu_R	148.7	165.7	210.9	189.7	133.5	87.7	69.2	78.9	133.0	198.0	155.5	173.0	1743.7
Callhuanzapa	176.9	215.0	235.9	224.4	156.4	136.6	118.6	105.5	152.1	205.3	190.9	190.6	2108.3
Cumbaza_Control	210.4	235.1	290.2	248.2	205.5	148.6	121.5	121.0	162.1	216.9	218.7	213.2	2391.3
Cumbaza_Control_CD1	178.3	203.5	249.2	217.0	172.6	127.4	106.1	106.5	143.0	184.9	182.3	176.2	2047.0
Cumbaza_Control_CP	171.8	196.7	246.1	208.1	173.4	132.2	113.7	107.9	149.3	194.4	179.4	177.0	2050.0
Cumbaza_Control_SP	165.4	190.2	230.7	204.6	158.1	118.5	96.9	97.7	130.9	169.7	170.6	162.6	1895.8
Cumbaza_Resto_CD	124.0	144.6	183.9	153.3	126.5	104.4	90.2	82.5	118.8	150.3	127.2	126.2	1532.0
Cumbaza_Resto_CD1	162.3	186.0	225.3	201.0	153.1	115.4	91.0	92.9	123.6	166.1	173.6	161.5	1851.7
Cumbaza_Resto_CD2	166.5	190.7	231.1	205.4	158.3	118.6	95.1	96.4	128.6	169.8	174.6	164.8	1899.8
Cumbaza_Resto_CP1	114.7	133.5	174.2	139.8	121.9	104.1	91.2	78.6	117.8	152.7	121.8	121.6	1471.8
Cumbaza_Resto_CP2	198.3	222.4	271.8	236.2	190.1	138.8	110.3	110.9	147.7	200.6	209.1	200.4	2236.6
Cumbaza_Resto_CP3	187.7	211.4	257.4	225.4	177.5	130.9	102.2	103.5	137.4	189.4	201.4	189.9	2114.1
Cumbaza_Resto_SP1	123.8	147.2	177.4	164.7	117.3	94.4	74.6	75.3	101.8	127.2	131.6	120.6	1455.8
Cumbaza_Resto_SP2	129.5	152.7	184.6	170.1	121.9	95.8	75.5	78.8	104.8	137.0	141.4	126.6	1518.8
Gera_Control_A	124.3	139.9	201.1	174.3	129.8	91.3	78.0	73.6	128.4	151.7	153.5	121.5	1567.4
Gera_Control_B	134.5	143.5	197.1	139.5	99.4	73.2	61.0	69.7	113.2	145.5	137.3	133.1	1447.0
Gera_Resto	127.7	140.6	187.6	134.6	93.3	69.9	57.5	65.3	109.1	138.3	129.4	129.4	1382.8
Huascayacu	187.6	230.4	198.0	180.5	126.2	86.0	87.8	83.1	112.9	178.6	171.4	161.2	1803.6
Huasta	148.9	164.0	230.9	199.8	138.2	93.6	67.8	75.7	136.5	197.4	167.9	164.0	1784.5
Indoche_Control	138.5	157.0	215.1	177.5	137.0	89.9	79.6	78.8	129.0	167.6	171.0	143.0	1684.1
Indoche_Control_CD1	153.5	182.5	217.6	174.8	143.1	87.2	85.4	85.8	122.7	180.4	184.6	172.9	1790.4
Indoche_Control_CD2	141.6	161.8	200.7	151.7	117.1	75.5	70.0	76.5	113.0	157.6	157.3	151.1	1573.9
Indoche_Resto	136.2	158.5	184.9	139.6	102.8	66.7	61.6	71.3	102.4	144.7	142.8	141.8	1453.3
Indoche_Resto_CAP	137.3	154.7	192.7	141.8	105.3	70.4	63.2	72.7	108.2	147.8	145.6	143.3	1483.1
Intercuenca_Aguas_Claras	145.1	159.5	268.3	221.2	148.4	103.1	64.3	68.0	143.7	197.4	181.1	149.9	1850.1
Intercuenca_Awajun	147.1	168.7	189.2	165.6	119.6	80.2	66.0	75.9	108.1	171.8	159.5	151.1	1602.8
Intercuenca_Bajo_Mayo	101.2	124.7	153.1	145.6	99.0	81.3	65.2	69.8	93.3	117.0	114.8	97.4	1262.4
Intercuenca_Mayo_4984431	81.1	100.7	134.3	129.4	83.3	70.7	56.7	64.0	87.6	99.5	102.4	79.4	1089.0
Intercuenca_Mayo_4984433	91.3	117.2	164.5	148.7	112.3	90.9	81.0	77.4	112.2	127.9	129.2	96.9	1349.7
Intercuenca_Mayo_4984435	125.7	163.7	192.8	183.8	129.0	108.6	90.0	82.7	125.8	164.5	143.2	158.8	1668.6
Intercuenca_Mayo_4984437	138.8	166.9	195.7	168.0	116.6	91.9	79.1	76.6	122.0	157.5	149.5	149.0	1611.8

Subcuenca de Modelo	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	P. Total
Intercuenca_Mayo_4984439	156.8	179.7	201.1	161.9	110.9	85.8	76.2	79.9	118.8	160.3	156.2	153.2	1640.9
Intercuenca_Mayo_4984439_CAP	137.1	151.0	194.1	140.0	102.3	71.0	62.0	71.7	109.7	146.5	142.6	140.2	1468.2
Intercuenca_Mayo_4984439_CAP1	152.9	175.3	194.1	153.8	104.6	79.8	70.9	76.4	113.6	153.0	149.8	148.4	1572.8
Intercuenca_Mayo_498445	142.6	174.6	178.4	143.3	104.7	64.0	63.4	70.4	96.4	148.4	143.7	141.0	1470.8
Naranjillo_Control	132.0	148.7	220.0	180.6	124.4	86.8	56.6	60.5	109.9	160.5	159.8	126.7	1566.7
Naranjillo_Resto	149.5	166.9	199.6	174.0	123.9	87.1	67.1	77.4	114.0	176.3	167.4	151.9	1655.1
Naranjos_Control	122.1	135.7	231.2	188.8	127.5	88.2	50.5	50.7	113.2	154.8	149.6	118.2	1530.4
Naranjos_Resto	147.1	161.8	249.9	208.7	141.6	98.9	65.3	71.8	137.0	194.5	178.4	152.9	1807.9
Negro_Control	133.7	161.4	212.4	172.0	125.1	79.7	65.6	69.0	108.1	167.7	163.6	137.6	1596.2
Negro_Control_CAP	132.9	159.4	221.4	178.6	130.3	83.1	66.8	68.6	113.4	170.6	166.9	138.7	1630.8
Negro_Resto	134.0	165.5	197.8	160.6	118.7	72.7	65.8	70.6	102.0	164.0	157.4	138.8	1548.0
Plantanayacu	102.1	139.7	186.1	191.9	138.1	115.3	92.9	83.1	128.0	159.5	134.5	141.8	1613.0
Serranayacu	133.7	146.0	262.2	215.8	145.9	101.6	59.5	58.3	135.9	178.0	168.0	132.0	1736.6
Shanao_Control_CP1	130.0	158.8	203.3	179.9	144.0	117.8	102.3	92.1	131.6	168.5	154.9	145.5	1728.6
Shanao_Control_CP2	120.9	143.0	186.7	154.7	131.0	108.6	95.1	84.1	123.4	158.2	135.3	130.1	1571.2
Shanao_Control_SP	117.4	154.8	195.7	190.6	140.0	118.3	99.7	90.8	130.7	165.8	149.6	147.1	1700.3
Soritor_Control	141.5	162.6	204.3	170.7	121.4	83.9	63.5	70.3	105.9	164.9	166.3	137.0	1592.3
Soritor_Resto	144.0	169.3	190.3	162.1	117.8	77.5	65.5	73.6	103.0	166.1	160.2	143.9	1573.3
Soritor_Resto_CD	146.7	166.8	197.5	168.1	120.4	84.7	65.6	74.1	105.6	166.4	168.7	141.0	1605.7
Tioyacu	143.8	170.0	185.5	164.9	119.4	72.9	64.4	73.4	110.4	175.8	145.5	158.0	1584.2
Tónchima_Control_CP	128.9	147.7	234.6	190.3	134.6	89.4	63.0	62.7	121.4	169.0	165.5	131.1	1638.3
Tónchima_Control_SP	140.3	162.3	230.8	194.3	149.4	95.9	82.3	79.3	134.3	179.8	183.2	148.3	1780.4
Tónchima_Resto	139.0	172.0	201.1	160.1	124.0	73.9	72.8	76.2	107.4	167.1	163.0	150.9	1607.6
Tumbaro	147.9	163.5	225.2	191.5	132.8	93.4	66.0	74.5	125.5	185.1	173.2	151.9	1730.4
Uquihua_Control	136.5	168.3	216.7	174.1	132.8	80.8	74.0	75.0	113.6	174.8	170.6	148.4	1665.6
Uquihua_Control_CAP	143.8	172.4	227.8	185.2	144.3	89.2	80.2	79.2	124.1	182.1	182.4	158.2	1768.7
Yanayacu	165.8	174.0	268.1	229.0	173.4	124.0	93.0	86.2	158.0	207.4	187.1	172.8	2038.7
Yuracyacu_Control_CP	131.9	153.1	215.2	175.3	123.1	83.0	59.2	63.1	107.2	161.7	160.4	130.0	1563.2
Yuracyacu_Control_SP	137.1	161.3	206.5	170.0	121.7	80.9	63.4	68.8	105.5	164.7	163.1	136.0	1579.0
Yuracyacu_Resto	138.0	166.9	191.8	159.2	116.4	73.3	64.2	70.7	100.4	162.6	156.5	139.3	1539.2

Tabla 84. Variación mensual de la precipitación areal a nivel de subcuenca. Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 90 se muestra régimen pluviométrico por subcuencas, como se puede apreciar la variación mensual es bimodal donde los meses de incremento de precipitación son en marzo y octubre; mientras que, los meses de decremento de precipitación son entre los meses de junio, julio y agosto.

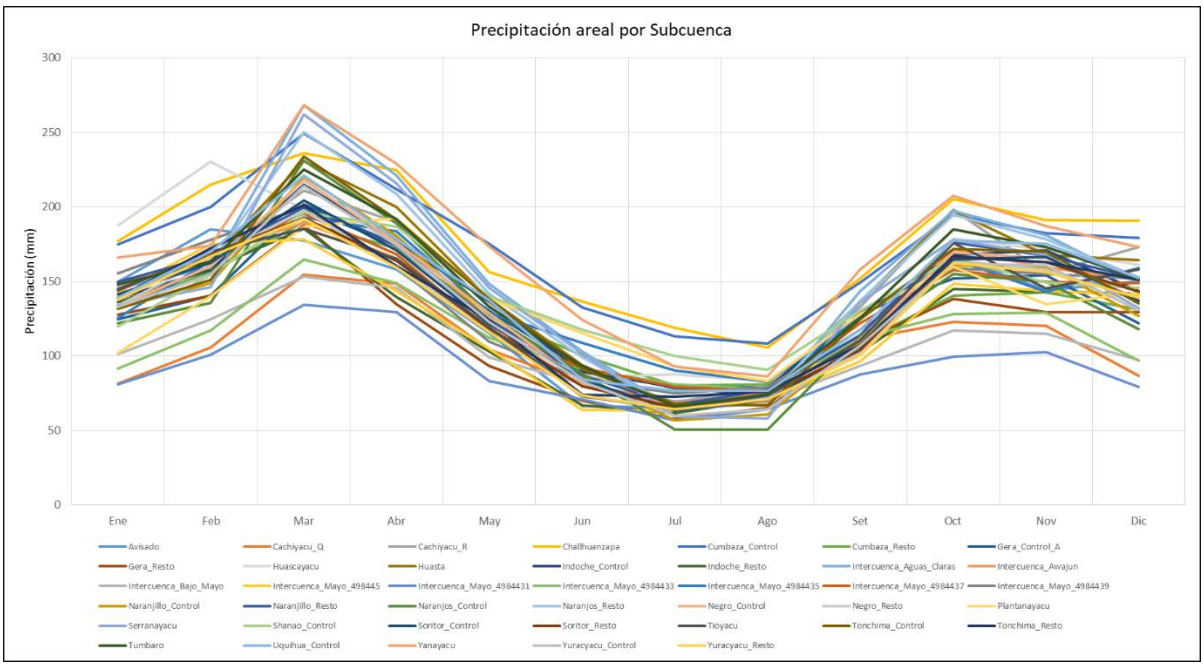


Figura 90. Variación de la precipitación media mensual en las subcuencas. Fuente: Elaboración propia.

4.8.1.3.3.2 Temperatura areal por subcuenca

Para el cálculo de la temperatura media por cada subcuenca se realiza de manera similar a la precipitación. La temperatura representativa de una subcuenca es generada a través de la interpolación de datos puntuales de temperatura de las estaciones climáticas. Los resultados obtenidos se presentan en el anexo AN01-HE. En la Tabla 85 se muestra el resultado de las interpolaciones medias de temperatura:

Subcuenca de Modelo	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Media
Avisado	22.9	22.7	22.9	23.2	23.1	22.6	22.2	22.5	22.8	23.4	23.4	23.2	22.9
Cachiyacu_Q	26.5	26.3	26.0	25.9	25.7	25.2	24.9	25.4	25.7	26.3	26.4	26.6	25.9
Cachiyacu_R	22.0	21.7	22.0	22.4	22.2	21.6	21.4	21.6	21.9	22.5	22.4	22.4	22.0
Callhuanzapa	23.0	22.8	22.8	22.8	22.7	22.3	22.0	22.4	22.8	23.2	23.3	23.2	22.8
Cumbaza_Control	26.4	26.2	26.0	25.9	25.7	25.3	25.1	25.8	26.0	26.6	26.6	26.6	26.0
Cumbaza_Control_CD1	26.4	26.2	26.0	25.9	25.7	25.3	25.1	25.8	26.0	26.6	26.6	26.6	26.0
Cumbaza_Control_CP	26.4	26.2	26.0	25.9	25.7	25.3	25.1	25.8	26.0	26.6	26.6	26.6	26.0
Cumbaza_Control_SP	26.4	26.2	26.0	25.9	25.7	25.3	25.1	25.8	26.0	26.6	26.6	26.6	26.0
Cumbaza_Resto_CD	26.4	26.2	26.0	25.9	25.7	25.3	25.1	25.8	26.0	26.6	26.6	26.6	26.0
Cumbaza_Resto_CD1	26.4	26.2	26.0	25.9	25.7	25.3	25.1	25.8	26.0	26.6	26.6	26.6	26.0
Cumbaza_Resto_CD2	26.4	26.2	26.0	25.9	25.7	25.3	25.1	25.8	26.0	26.6	26.6	26.6	26.0
Cumbaza_Resto_CP1	26.4	26.2	26.0	25.9	25.7	25.3	25.1	25.8	26.0	26.6	26.6	26.6	26.0
Cumbaza_Resto_CP2	26.4	26.2	26.0	25.9	25.7	25.3	25.1	25.8	26.0	26.6	26.6	26.6	26.0
Cumbaza_Resto_CP3	26.4	26.2	26.0	25.9	25.7	25.3	25.1	25.8	26.0	26.6	26.6	26.6	26.0

Subcuenca de Modelo	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Media
Cumbaza_Resto_SP1	26.9	26.7	26.4	26.3	26.1	25.6	25.3	26.0	26.4	26.9	26.9	27.1	26.4
Cumbaza_Resto_SP2	26.9	26.7	26.4	26.3	26.1	25.6	25.3	26.0	26.4	26.9	26.9	27.1	26.4
Gera_Control_A	20.0	19.8	19.7	19.8	19.6	19.2	19.0	19.3	19.6	20.1	20.2	20.1	19.7
Gera_Control_B	22.3	22.3	22.3	22.6	22.4	22.0	21.7	22.0	22.3	22.8	22.9	22.6	22.4
Gera_Resto	22.6	22.6	22.6	22.9	22.8	22.4	22.0	22.3	22.7	23.1	23.2	22.9	22.7
Huascayacu	21.5	21.5	21.6	21.8	21.7	21.3	21.0	21.2	21.6	22.0	22.1	21.8	21.6
Huasta	21.8	21.6	21.9	22.2	22.0	21.5	21.3	21.4	21.7	22.4	22.2	22.2	21.8
Indoche_Control	20.6	20.5	20.5	20.8	20.7	20.2	19.9	20.2	20.4	21.0	21.1	20.9	20.6
Indoche_Control_CD1	20.6	20.5	20.5	20.8	20.7	20.2	19.9	20.2	20.4	21.0	21.1	20.9	20.6
Indoche_Control_CD2	20.6	20.5	20.5	20.8	20.7	20.2	19.9	20.2	20.4	21.0	21.1	20.9	20.6
Indoche_Resto	23.3	23.3	23.4	23.6	23.5	23.0	22.7	23.0	23.3	23.8	23.9	23.6	23.4
Indoche_Resto_CAP	23.3	23.3	23.4	23.6	23.5	23.0	22.7	23.0	23.3	23.8	23.9	23.6	23.4
Intercuenca_Aguas_Claras	20.9	20.7	20.9	21.3	21.1	20.6	20.4	20.5	20.8	21.4	21.3	21.2	20.9
Intercuenca_Awajun	23.4	23.1	23.4	23.8	23.6	23.0	22.8	23.0	23.3	24.0	23.9	23.8	23.4
Intercuenca_Bajo_Mayo	26.8	26.5	26.3	26.1	25.9	25.4	25.1	25.6	26.2	26.6	26.7	26.9	26.2
Intercuenca_Mayo_4984431	26.7	26.5	26.2	26.1	25.8	25.4	25.1	25.6	26.0	26.5	26.7	26.8	26.1
Intercuenca_Mayo_4984433	26.3	26.0	25.8	25.6	25.4	24.9	24.7	25.3	25.6	26.2	26.3	26.4	25.7
Intercuenca_Mayo_4984435	23.8	23.6	23.5	23.4	23.3	22.8	22.6	23.0	23.4	23.9	24.0	24.0	23.4
Intercuenca_Mayo_4984437	22.4	22.3	22.3	22.5	22.4	22.0	21.7	22.0	22.4	22.8	22.9	22.6	22.3
Intercuenca_Mayo_4984439	22.1	22.1	22.2	22.4	22.3	22.0	21.7	21.9	22.3	22.7	22.8	22.5	22.3
Intercuenca_Mayo_4984439_CAP	22.1	22.1	22.2	22.4	22.3	22.0	21.7	21.9	22.3	22.7	22.8	22.5	22.3
Intercuenca_Mayo_4984439_CAP1	22.1	22.1	22.2	22.4	22.3	22.0	21.7	21.9	22.3	22.7	22.8	22.5	22.3
Intercuenca_Mayo_498445	23.2	23.2	23.3	23.5	23.4	22.9	22.5	22.7	23.2	23.6	23.8	23.5	23.2
Naranjillo_Control	17.8	17.6	17.8	18.1	18.0	17.5	17.3	17.5	17.7	18.2	18.1	18.1	17.8
Naranjillo_Resto	23.3	23.0	23.4	23.7	23.6	23.0	22.7	22.9	23.2	23.9	23.8	23.7	23.3
Naranjos_Control	15.1	15.0	15.2	15.4	15.3	14.9	14.7	14.9	15.1	15.5	15.4	15.4	15.1
Naranjos_Resto	22.4	22.1	22.4	22.7	22.6	22.0	21.8	21.9	22.2	22.9	22.8	22.7	22.4
Negro_Control	19.4	19.3	19.5	19.7	19.6	19.1	18.8	19.0	19.3	19.8	19.8	19.7	19.4
Negro_Control_CAP	19.4	19.3	19.5	19.7	19.6	19.1	18.8	19.0	19.3	19.8	19.8	19.7	19.4
Negro_Resto	22.5	22.4	22.6	22.8	22.7	22.1	21.7	22.0	22.4	22.9	22.9	22.8	22.5
Plantanayacu	22.4	22.1	21.8	21.7	21.5	21.1	20.9	21.3	21.7	22.2	22.2	22.4	21.8
Serranayacu	16.2	16.4	16.4	16.5	16.5	16.1	15.9	16.1	16.2	16.5	16.5	16.5	16.3
Shanao_Control_CP1	25.8	25.5	25.3	25.1	25.0	24.5	24.2	24.8	25.1	25.7	25.8	25.9	25.2
Shanao_Control_CP2	25.8	25.5	25.3	25.1	25.0	24.5	24.2	24.8	25.1	25.7	25.8	25.9	25.2

Subcuenca de Modelo	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Media
Shanao_Control_SP	25.8	25.5	25.3	25.1	25.0	24.5	24.2	24.8	25.1	25.7	25.8	25.9	25.2
Soritor_Control	22.3	22.0	22.3	22.7	22.5	22.0	21.7	21.9	22.2	22.9	22.7	22.7	22.3
Soritor_Resto	23.3	23.0	23.3	23.7	23.5	22.9	22.7	22.9	23.2	23.9	23.8	23.7	23.3
Soritor_Resto_CD	23.3	23.0	23.3	23.7	23.5	22.9	22.7	22.9	23.2	23.9	23.8	23.7	23.3
Tioyacu	22.9	22.6	22.9	23.2	23.1	22.5	22.2	22.4	22.8	23.4	23.3	23.2	22.9
Tónchima_Control_CP	15.6	15.5	15.6	15.8	15.7	15.3	15.1	15.3	15.4	15.9	15.9	15.8	15.6
Tónchima_Control_SP	15.6	15.5	15.6	15.8	15.7	15.3	15.1	15.3	15.4	15.9	15.9	15.8	15.6
Tónchima_Resto	23.0	23.0	23.0	23.2	23.2	22.6	22.2	22.5	22.8	23.4	23.5	23.3	23.0
Tumbaro	22.8	22.5	22.8	23.1	23.0	22.4	22.2	22.3	22.6	23.3	23.2	23.1	22.8
Uquihua_Control	20.7	20.7	20.7	20.9	20.9	20.3	20.0	20.3	20.5	21.1	21.2	21.0	20.7
Uquihua_Control_CAP	20.7	20.7	20.7	20.9	20.9	20.3	20.0	20.3	20.5	21.1	21.2	21.0	20.7
Yanayacu	19.3	19.5	19.4	19.7	19.6	19.2	18.9	19.2	19.3	19.7	19.6	19.6	19.4
Yuracyacu_Control_CP	18.8	18.6	18.9	19.2	19.0	18.5	18.3	18.5	18.7	19.3	19.2	19.1	18.9
Yuracyacu_Control_SP	18.8	18.6	18.9	19.2	19.0	18.5	18.3	18.5	18.7	19.3	19.2	19.1	18.9
Yuracyacu_Resto	23.1	22.9	23.1	23.5	23.3	22.7	22.4	22.6	23.0	23.6	23.5	23.4	23.1

Tabla 85. Variación mensual de la temperatura areal a nivel de subcuenca. Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 91 se muestra la variación estacional de la temperatura en cada subcuenca, como se puede observar, la variabilidad mensual no es tán marcada como la precipitación; sin embargo, se puede observar que la temperatura varía entre los 15°C y los 26°C, siendo las de mayor temperatura las cuencas ubicadas el valle de la cuenca Mayo.

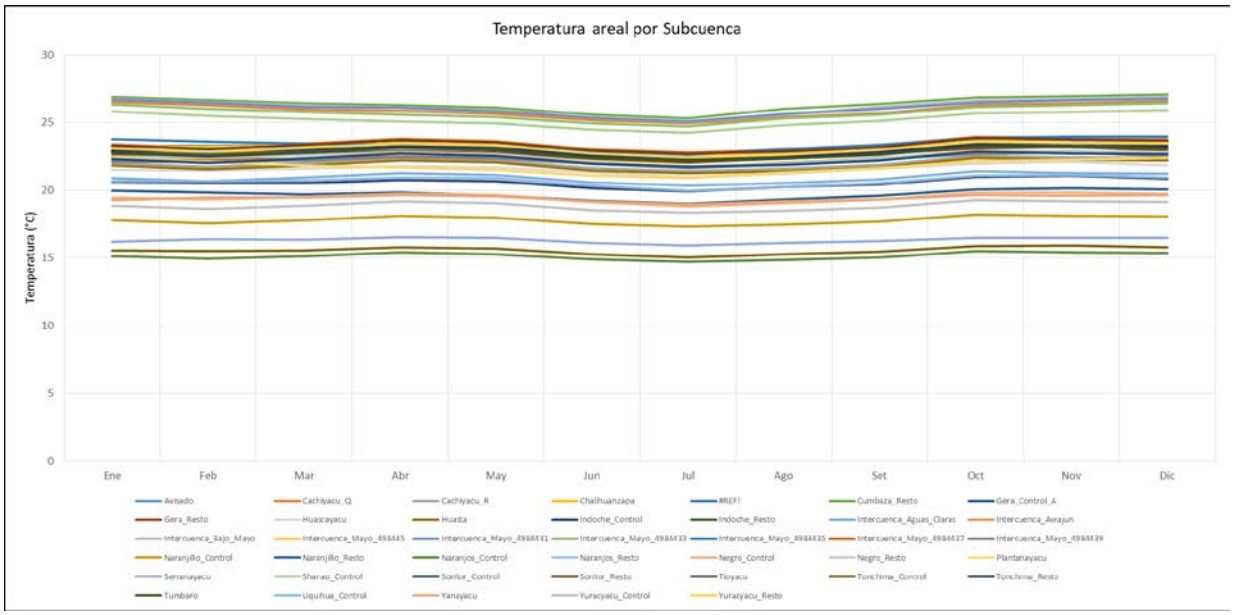


Figura 91. Variación de la temperatura media mensual en las subcuencas. Fuente: Elaboración propia.

4.8.1.3.3.3 Humedad relativa

Debido a la escasa información de estaciones climáticas con registro de humedad relativa, se realizó un análisis de ponderación a través del método de los polígonos de Thiessen con la finalidad de asignar una estación de influencia de las principales subcuencas que forman los principales ríos tal como se muestra en la Tabla 86 .

Subcuenca de Modelo	Estaciones de influencia
Avisado	La Conquista
Cachiyacu_Q	Tabalosos
Cachiyacu_R	La Conquista
Challhuanzapa	Tabalosos
Cumbaza_Control	San Antonio
Cumbaza_Resto	San Antonio
Gera_Control_A	Soritor
Gera_Control_B	Soritor
Gera_Resto	Moyobamba
Huascayacu	La Conquista
Huasta	La Conquista
Indoche_Control	Soritor
Indoche_Resto	Moyobamba
Intercuenca_Aguas_Claras	La Conquista
Intercuenca_Awajun	La Conquista
Intercuenca_Bajo_Mayo	San Antonio
Intercuenca_Mayo_4984431	San Antonio
Intercuenca_Mayo_4984433	Tabalosos
Intercuenca_Mayo_4984435	Moyobamba
Intercuenca_Mayo_4984437	Moyobamba
Intercuenca_Mayo_4984439	Moyobamba

Subcuenca de Modelo	Estaciones de influencia
Intercuenca_Mayo_498445	Moyobamba
Naranjillo_Control	Rioja
Naranjillo_Resto	La Conquista
Naranjos_Control	Rioja
Naranjos_Resto	La Conquista
Negro_Control	Rioja
Negro_Resto	Rioja
Plantanayacu	Tabalosos
Serranayacu	La Conquista
Shanao_Control	Tabalosos
Soritor_Control	Rioja
Soritor_Resto	La Conquista
Tioyacu	La Conquista
Tónchima_Control	Soritor
Tónchima_Resto	Rioja
Tumbaro	La Conquista
Uquihua_Control	Rioja
Yanayacu	La Conquista
Yuracyacu_Control	Rioja
Yuracyacu_Resto	Rioja

Tabla 86. Asignación de estación de influencia – Humedad relativa (%). Fuente: Elaboración propia.

4.8.1.3.3.4 Velocidad de viento

Debido a la escasa información de estaciones climáticas con registro de velocidad de viento, se utilizó la misma metodología de la humedad relativa, con la finalidad de asignar una estación de influencia a las principales subcuencas del modelo tal como se muestra en la Tabla 87.

Subcuenca de Modelo	Estaciones de influencia
Avisado	La Conquista
Cachiyacu_Q	Moyobamba
Cachiyacu_R	La Conquista
Challhuanzapa	Moyobamba
Cumbaza_Control	Moyobamba
Cumbaza_Resto	Moyobamba
Gera_Control_A	Moyobamba
Gera_Control_B	Moyobamba
Gera_Resto	Moyobamba
Huascayacu	La Conquista

Subcuenca de Modelo	Estaciones de influencia
Intercuenca_Mayo_498445	La Conquista
Naranjillo_Control	La Conquista
Naranjillo_Resto	La Conquista
Naranjos_Control	La Conquista
Naranjos_Resto	La Conquista
Negro_Control	La Conquista
Negro_Resto	La Conquista
Plantanayacu	Moyobamba
Serranayacu	La Conquista
Shanao_Control	Moyobamba

Subcuenca de Modelo	Estaciones de influencia
Huasta	La Conquista
Indoche_Control	Moyobamba
Indoche_Resto	Moyobamba
Intercuenca_Aguas_Claras	La Conquista
Intercuenca_Awajun	La Conquista
Intercuenca_Bajo_Mayo	Moyobamba
Intercuenca_Mayo_4984431	Moyobamba
Intercuenca_Mayo_4984433	Moyobamba
Intercuenca_Mayo_4984435	Moyobamba
Intercuenca_Mayo_4984437	Moyobamba
Intercuenca_Mayo_4984439	Moyobamba

Subcuenca de Modelo	Estaciones de influencia
Soritor_Control	La Conquista
Soritor_Resto	La Conquista
Tioyacu	La Conquista
Tónchima_Control	La Conquista
Tónchima_Resto	La Conquista
Tumbaro	La Conquista
Uquihua_Control	La Conquista
Yanayacu	La Conquista
Yuracyacu_Control	La Conquista
Yuracyacu_Resto	La Conquista

Tabla 87. Asignación de estación de influencia – Velocidad de viento (m/s). Fuente: Elaboración propia.

4.8.1.3.4 Coberturas espaciales del modelo

La cobertura espacial del modelo está basada en el uso actual del suelo cuya información fue proporcionada por la Coordinación Técnica de Cuenca del río Mayo (CTC), a partir de dicha información temática se obtuvo 10 tipos de coberturas, los mismo que con fines de asignación de coberturas para las subcuencas fueron agrupadas en 7 tipos los mismos que se muestran en la Tabla 88.

Cobertura vegetal en la cuenca Mayo	Agrupación de coberturas modelo WEAP	Área (km²)	% total
Agricultura	Agricultura	2046.6	20.9%
Áreas Artificiales	Áreas Artificiales	85.9	0.9%
Bosques	Bosques	5452.3	55.8%
Coberturas Inundables en Bosque	Coberturas Inundables	110.9	1.1%
Coberturas Inundables en No Bosque			
Cuerpos de agua	Cuerpos de agua	100.6	1.0%
Pajonal andino	Pajonal andino	159.9	1.6%
Pastizales/Herbazales	Vegetación Secundaria	1818.2	18.6%
Suelo Desnudo			
Vegetación Secundaria			
TOTAL		9774.4	100.0%

Tabla 88. Agrupación de coberturas con fines de modelación hidrológica. Fuente: Elaboración propia

Cada subcuenca fue representada en WEAP como un objeto hidrológico denominado catchment. Cada catchment se representa con su área distribuida en porcentajes de cobertura vegetal, los cuales pueden ser variables temporalmente, y con condiciones climáticas homogéneas dentro de su extensión, las cuales son impuestos sobre el modelo en cada paso de tiempo. Para tal efecto se interceptó la cobertura vegetal de la cuenca total con las principales subcuencas del modelo mediante herramientas SIG; a partir de la intersección se obtienen los porcentajes presentes de cada tipo de cobertura tal como se aprecia en la Tabla 89.

Subcuenca del Modelo (Catchments)	Agricultura	Áreas Artificiales	Bosques	Coberturas Inundables	Cuerpos de agua	Pajonal andino	Vegetación secundaria
Avisado	28.22	0.72	51.85	7.26	0.61		11.34
Cachiyacu_Q	31.59	0.19	33.87		0.11		34.23

Subcuenca del Modelo (Catchments)	Agricultura	Áreas Artificiales	Bosques	Coberturas Inundables	Cuerpos de agua	Pajonal andino	Vegetación secundaria
Cachiyacu_R	7.72		80.51		0.90		10.87
Challhuanzapa	2.24		93.76		0.30		3.70
Cumbaza_Control	13.90	0.39	52.93		1.20		31.58
Cumbaza_Resto	40.60	5.99	18.26		1.17		33.98
Gera_Control	23.57	1.06	39.68		0.89		34.81
Gera_Control_A	19.60	0.28	45.46		1.05		33.61
Gera_Control_B	37.44	3.79	19.41		0.34		39.03
Huascayacu	15.69	0.23	70.98	3.23	0.35		9.52
Huasta	18.45	0.18	68.13	0.50	2.20		10.53
Indoche_Control	23.00	0.22	51.23		1.14		24.41
Indoche_Resto	43.54	6.33	22.72		2.15		25.26
Intercuenca_Aguas_Claras	18.97	0.41	66.78	0.15	1.37		12.32
Intercuenca_Awajun	53.30	1.55	21.12	4.44	3.55		16.05
Intercuenca_Bajo_Mayo	38.43		22.94		4.22		34.41
Intercuenca_Mayo_4984431	23.12	0.35	14.53		1.28		60.72
Intercuenca_Mayo_4984433	43.22	0.59	7.36		4.98		43.84
Intercuenca_Mayo_4984435	29.07		50.40		0.93		19.60
Intercuenca_Mayo_4984437	33.98	0.81	42.66		1.34		21.22
Intercuenca_Mayo_4984439	29.45	1.96	50.45		1.87		16.26
Intercuenca_Mayo_498445	44.60	1.70	24.46	3.89	3.00		22.36
Naranjillo_Control	7.92		76.43		0.88	6.55	8.22
Naranjillo_Resto	58.27	4.62	11.73		5.15		20.23
Naranjos_Control	1.35		82.49		0.52	10.99	4.65
Naranjos_Resto	40.84	2.76	30.12		3.99		22.29
Negro_Control	5.65		65.15		0.36		28.85
Negro_Resto	43.26	3.92	25.96	5.54	0.47		20.85
Plantanayacu	39.12	0.46	30.05		0.59		29.79
Serranayacu	2.17		91.46		0.98	0.96	4.43
Shanao_Control	27.36	0.34	44.46	0.52	0.98		26.33
Soritor_Control	9.69	0.54	56.94				32.84
Soritor_Resto	60.64	2.23	16.51	1.61	0.33		18.68
Tioyacu	31.53	0.25	51.70	4.85	1.89		9.79
Tónchima_Control	6.26		73.64		0.99	8.39	10.72
Tónchima_Resto	50.87	4.93	23.49	2.48	1.91		16.33
Tumbaro	37.56	0.72	25.86	8.78	0.21		26.87
Uquihua_Control	29.99	1.52	33.98				34.51
Yanayacu	3.75		90.63	0.11	0.65		4.86
Yuracyacu_Control	4.22		83.23		0.28	1.92	10.36
Yuracyacu_Resto	58.96	6.32	14.64	1.24	2.46		16.38

Tabla 89. Porcentajes de coberturas en cada subcuenca o catchment del modelo. Elaboración propia.

4.8.1.3.5 Limitaciones del modelo

Las consideraciones que se deben de tener en cuenta para el modelo hidrológico están referidas al proceso de calibración y validación. Ello debido a que, de las 10 estaciones hidrométricas, 9 están registrando caudales

naturales y 1 (Shanao) está registrando caudales regulados por las demandas requeridas aguas arriba (Shanao registra caudales de aproximadamente el 87% de aportación de la cuenca Mayo).

4.8.1.3.6 Parámetros del modelo

A cada tipo de cobertura se le asignan unos valores de los parámetros para el modelo del doble reservorio de precipitación escorrentía de WEAP. El ajuste de los valores de dichos parámetros es el principal objeto durante el proceso de calibración del modelo hidrológico.

Los valores iniciales de los parámetros Kc se han obtenido del manual de FAO 56. Los valores de RRF (Factor de resistencia a la escorrentía), Z1 y Z2 son valores estimados de acuerdo al momento de inicio de la simulación (época de lluvia o estiaje), los valores de SWC y DWC fueron estimados en función de la cobertura (profundidad de raíces) y con apoyo de estudios similares, manuales, y otros. Finalmente, la conductividad inicial se obtuvo a partir del mapa de suelo y geológico, no obstante, fue muy importante la experiencia del consultor y los trabajos realizados en campo en diferentes puntos de la cuenca para obtener dichos parámetros iniciales aplicados a la fracción de suelos presente en cada catchment, asimismo se tomó como referencia la Guía metodológica para la elaboración de balances hídricos superficiales del Ministerio de Medio Ambiente y Agua – Bolivia para la obtención de parámetros.

Tipo de cobertura	Kc (Crop Coefficicent)	Sw (Soil Water Capacity)	RRF (Runoff Resistance Factor)	Z1 (Initial Z1)	Z2 (Initial Z2)	PFD (Prefered Flow Direction)
Unidad	**-**	**mm**	**-**	**%**	**%**	**mm**
Agricultura	0.8 - 1.15	500 - 1000	7.0 - 8.0	50	30	0.5
Áreas Artificiales	0.01 - 0.02	50	6.0 - 8.0	5	30	0.5
Bosques	0.8 - 1.1	1000 - 2000	4.0 - 6.0	60	30	0.5
Coberturas Inundables	0.8 - 1.1	500 - 1000	4.0 - 6.0	90	30	0.5
Cuerpos de agua	0.8 - 1.1	50	0.1 - 0.5	100	30	0.5
Pajonal andino	0.8 - 1.0	200 - 500	2.0 - 4.0	30	30	0.5
Vegetación secundaria	0.8 - 1.0	200 - 500	2.0 - 4.0	30	30	0.5

Tabla 90. Valores iniciales de los parámetros del modelo WEAP

A partir de estos mismos estudios se fijan los rangos de parámetros iniciales relacionados con el movimiento del agua en el acuífero (DC) a partir de la información de la Tabla 91:

Conductividad del acuífero	mm/mes
Muy Alta	> 30 000 000
Alta	300 000 - 30 000 000
Moderada	300 – 300 000
Baja	3 – 300
Muy baja	< 3

Tabla 91. Rangos de aplicación para para DC.

La conductividad en la zona donde alcanzan las raíces (RZC), predomina la conductividad vertical que suele ser del orden de 10 a 20 veces inferior a la conductividad horizontal en una zona saturada, a continuación, e la Tabla 92 se presenta algunos valores referenciales para RZC:

Conductividad en zona de raíces	mm/mes
Muy Alta	> 1 500 000
Alta	15 000 – 1 500 000
Moderada	15 - 15 000
Baja	0,15 - 15
Muy baja	< 0,15

Tabla 92. Rangos de aplicación para RZC

4.8.1.3.7 Esquema del modelo

Definidos los límites temporales y espaciales, se procedió a crear el esquema del modelo que definiera el proceso de distribución de agua. Los elementos que forman parte del esquema son los siguientes:

- Captaciones (*Catchment*): Representan el área colectora de la precipitación, el cual genera una escorrentía superficial producto de la precipitación, el cual adiciona un caudal determinado hacia los ríos. Para la cuenca Mayo se ha discretizado la cuenca en 63 subcuencas.
- Rio (*River*): La red hidrográfica de la cuenca Mayo en la margen derecha está conformada por los ríos Serranoyacu, Naranjos, Túmbaro, Aguas Claras, Naranjillo, Soritor, Yuracyacu, Tónchima, Indoche, Gera y en la margen izquierda por los ríos Yanayacu, Huasta, Cachiyacu, Tioyacu, Avisado, Cumbaza, y Huascayacu.
- Aforos (S*treamflow gauge*): Lo constituyen las estaciones de aforo presentes en la cuenca, y son utilizados para la calibración del modelo.
- Transvases (Diversión): En la cuenca no se cuenta con ningún transvase.
- Reservorios (*Reservoir*): En la cuenca no se encuentran ninguna infraestructura de hidráulica mayor.
- Nodos de Demanda (*Demand Site*): Representan la toma de agua para uso industrial, agrícola y poblacional.

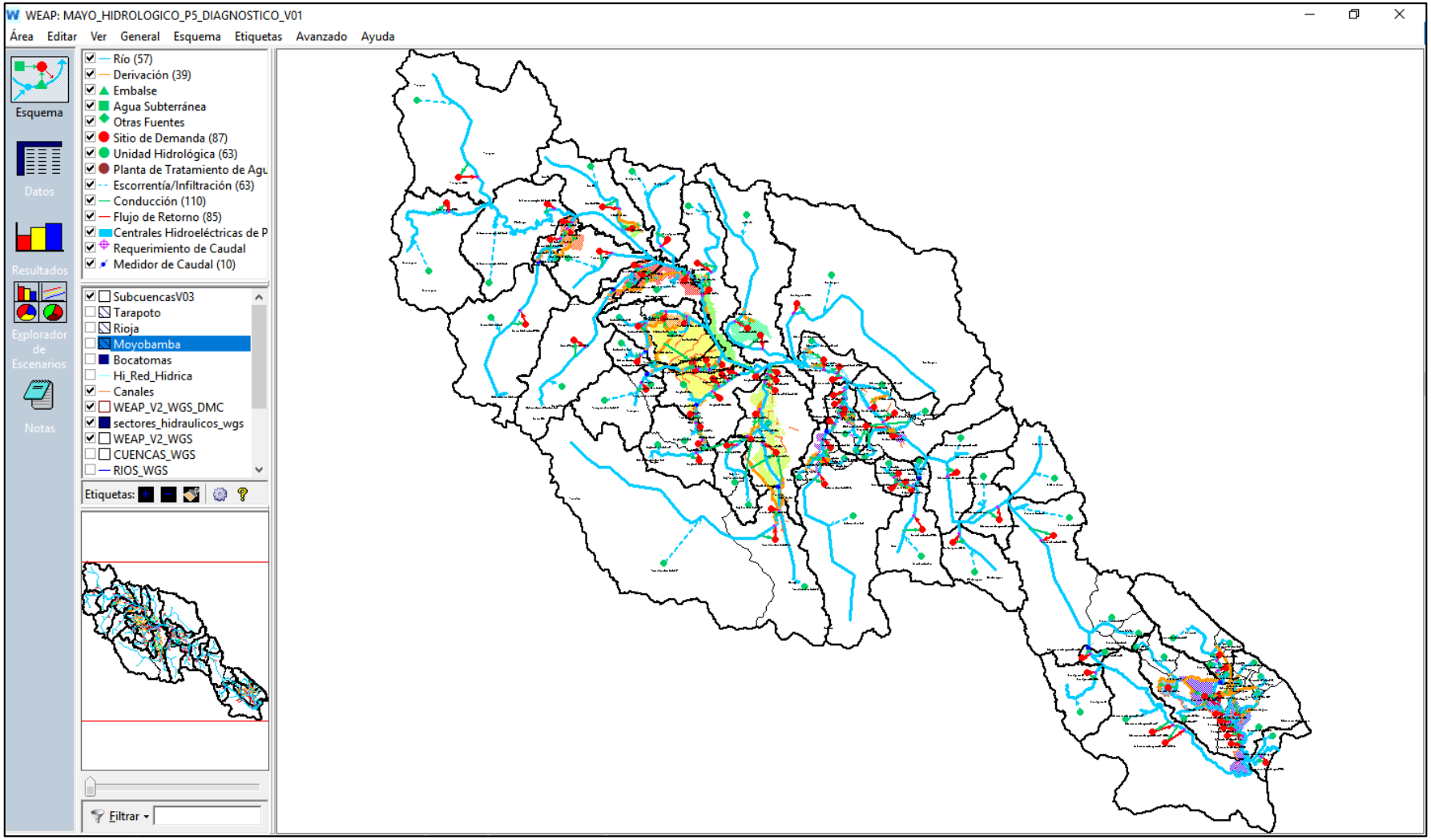


Figura 92. Esquema del modelo hidrológico. Elaboración propia a partir de WEAP

4.8.1.4 Calibración y validación del modelo hidrológico

La **calibración** es el ajuste de los parámetros del modelo por comparación entre valores simulados y los caudales reales medidos u observados en estaciones hidrométricas durante un periodo. Sirve para comprobar la capacidad descriptiva del modelo. La calibración implica la existencia de datos medidos de caudales y para cuencas no medidas, la calibración simplemente no es posible. La identificación de los parámetros puede ser llevada a cabo, por prueba y error, o automáticamente utilizando técnicas de optimización matemática. El inconveniente de la optimización matemática es que puede conducir a soluciones muy desviadas frente a la realidad física.

La **validación** es la comprobación de la capacidad predictiva del modelo aplicando los parámetros de la calibración durante un periodo diferente al empleado para la calibración.

Las fases de implementación del modelo son las siguientes:

Figura 93. Etapas de la implementación del modelo hidrológico. Fuente: Elaboración propia

4.8.1.4.1 Estadísticos de eficiencia

La precisión de los modelos es analizada con los índices de Nash-Sutcliffe, BIAS y el coeficiente de determinación:

La *eficiencia de Nash-Sutcliffe (E)* se define como:

$$E = 1 - \frac{\sum_{i=1}^{n}(Q_{sim,i} - Q_i)^2}{\sum_{i=1}^{n}(Q_i - \bar{Q})^2}$$

Donde $Q_{sim,i}$ es el caudal simulado en el evento i, Q_i es el caudal observado en el evento i, n es el número de eventos.

Mide cuánto de la variabilidad de las observaciones es explicada por la simulación. Si la simulación es perfecta, E=1; si se intentase ajustar las observaciones con el valor promedio, entonces E=0. Los valores de referencia empleados para la toma de decisiones se resumen a continuación:

- < 0,2 Insuficiente
- 0,2 – 0,4 Satisfactorio
- 0,4 – 0,6 Bueno
- 0,6 – 0,8 Muy bueno
- > 0,8 Excelente

Valores de Nash-Sutcliffe cercanos a la unidad representan una excelente simulación.

El índice BIAS se define como:

$$PBIAS = \left[\frac{\sum_{i=1}^{n}(Q_i^{observado} - Q_i^{simulado})}{\sum_{i=1}^{n} Q_i^{observado}}\right] * 100$$

Al contrario de lo que ocurría con el índice Nash-Sutcliffe, el índice BIAS representa una buena simulación cuando sus valores son cercanos a cero. Pueden ser positivos o negativos si se está sobreestimando o subestimando el caudal simulado.

Los valores de referencia (en valor absoluto) empleados para la toma de decisiones se resumen a continuación:

- < 5% Excelente
- 5% - 10% Muy bueno
- 10% – 15% Bueno
- 15% – 25% Satisfactorio
- > 25% No Satisfactorio

El coeficiente de determinación, se define como la proporción de la varianza total de la variable explicada por la regresión. El coeficiente de determinación, también llamado R cuadrado, refleja la bondad del ajuste de un modelo a la variable que pretender explicar.

$$R^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n}(y^{estimado} - \bar{y})^2}{\sum_{i=1}^{n}(y^{observado} - \bar{y})^2}$$

Valores de R^2 cercano a 1 indica que los datos simulados tienen alta capacidad de explicación de los datos observados.

4.8.1.4.2 Parámetros finales

Para el proceso de calibración se ha considerado 3 zonas con diferente grupo de parámetros ellos debido a:

- Variabilidad espacial de tipo de suelo y geología.
- Variabilidad espacial de régimen hidrológico.

En la Tabla 93 se muestra las subcuencas identificadas para el proceso de calibración y la zona asignada para cada una de ellas.

Cuencas	Zona	Justificación
Naranjos	Kárstico	Zona Kárstica - Macizo rocoso de Cerro Blanco
Naranjillo	Kárstico	Zona Kárstica - Macizo rocoso de Cerro Blanco
Soritor	Kárstico	Zona Kárstica - Macizo rocoso de Cerro Blanco
Yuracyacu	Kárstico	Zona Kárstica - Macizo rocoso de Cerro Blanco
Tónchima	Kárstico	Zona Kárstica - Macizo rocoso de Cerro Blanco
Negro	Kárstico	Zona Kárstica - Macizo rocoso de Cerro Blanco
Cumbaza	No Kárstico 1	Variabilidad espacial de la geología
Indoche	No Kárstico 2	Variabilidad del régimen hidrológico
Gera	No Kárstico 2	Variabilidad del régimen hidrológico

Tabla 93. Grupo de parámetros de calibración. Elaboración propia.

Las cuencas que pertenecen a la zona **Kárstico** están ubicadas sobre el macizo rocoso de Cerro Negro, este grupo de subcuencas tiene la particularidad de tener aportaciones subterráneas, es por ello que en el proceso de calibración a estas cuencas se le asignaron un caudal de cabecera, como contribución de surgencias, a fin de obtener una adecuada calibración, compensando así el caudal registrado históricamente. La zona **No Kárstica 1** presenta un grupo de parámetros distintos que caracteriza a la cuenca Cumbaza y al resto de subcuencas. Finalmente se ha diferenciado las cuencas de Indoche y Gera asignándolos a la zona **No Kárstica 2**, ello debido a que presenta un régimen hidrológico diferenciado respecto a las cuencas vecinas que corresponden a la zona Kárstica.

En la Figura 94 se muestra la distribución espacial de las zonas con grupos de parámetros diferenciados.

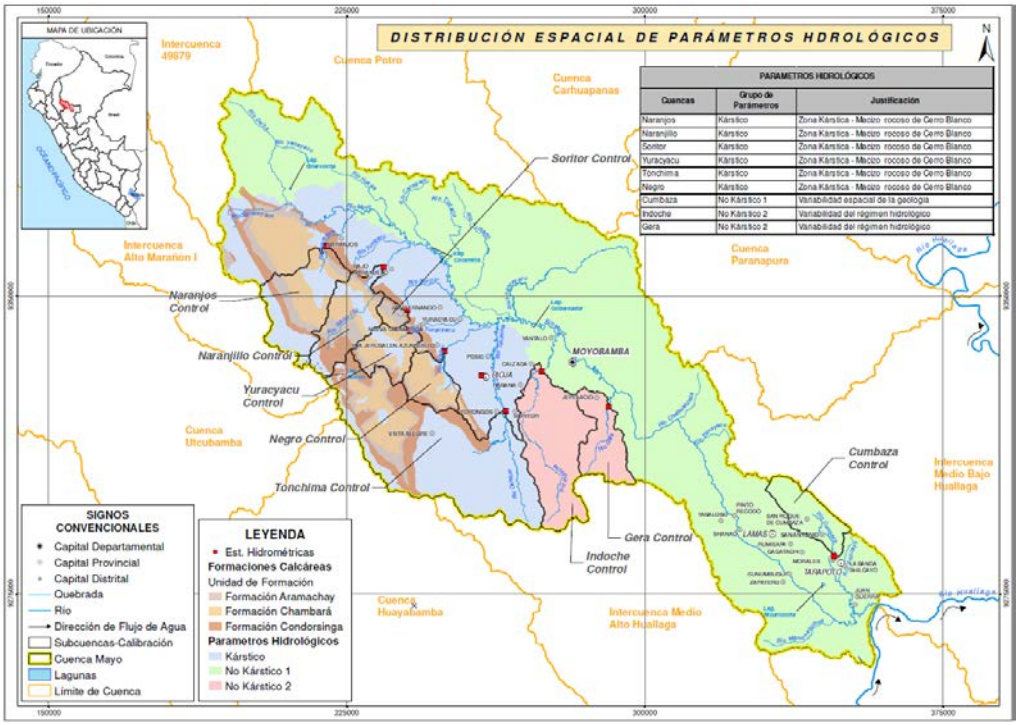


Figura 94.Distribución espacial de los parámetros de modelo. Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 94, se presentan los parámetros finales para la zona Kárstica

Tipo de cobertura	Kc (Crop Coefficicent)	Sw (Soil Water Capacity)	RRF (Runoff Resistance Factor)	Z1 (Initial Z1)	RZC (Root Zone Conductivity)	Z2 (Initial Z2)	DWC (Deep Water Capacity)	DC (Deep Conductivity)	PFD (Prefered Flow Direction)
Unidad	-	mm	-	%	mm/mes	%	mm	mm/mes	mm
Agricultura	1.1	800	6.50	50	20	30	1500	1000	0.5
Áreas Artificiales	0.01	50	7.00	5	20	30	1500	1000	1
Bosques	1.1	2000	4.50	60	20	30	1500	1000	0.4
Coberturas Inundables	1.1	1000	5.00	90	20	30	1500	1000	0.5
Cuerpos de agua	1.1	50	0.10	100	20	30	1500	1000	1
Pajonal andino	0.9	500	3.50	30	20	30	1500	1000	0.8
Vegetación secundaria	0.8	300	3.50	30	20	30	1500	1000	0.8

Tabla 94. Valores de parámetros de calibración – Zona Kárstica

En la Tabla 95, se presentan los parámetros finales para la zona No Kárstica 1

Tipo de cobertura	Kc (Crop Coefficicent)	Sw (Soil Water Capacity)	RRF (Runoff Resistance Factor)	Z1 (Initial Z1)	RZC (Root Zone Conductivity)	Z2 (Initial Z2)	DWC (Deep Water Capacity)	DC (Deep Conductivity)	PFD (Prefered Flow Direction)
Unidad	-	mm	-	%	mm/mes	%	mm	mm/mes	mm
Agricultura	1.1	800	6.50	50	20	30	1500	500	0.5
Áreas Artificiales	0.01	50	7.00	5	20	30	1500	500	1
Bosques	1.1	2000	4.50	60	20	30	1500	500	0.4
Coberturas Inundables	1.1	1000	5.00	90	20	30	1500	500	0.5
Cuerpos de agua	1.1	50	0.10	100	20	30	1500	500	1
Pajonal andino	0.9	500	3.50	30	20	30	1500	500	0.8
Vegetación secundaria	0.8	300	3.50	30	20	30	1500	500	0.8

Tabla 95. Valores de parámetros de calibración – Zona No Kárstica 1

En la Tabla 96, se presentan los parámetros finales para la zona Kárstica

2Tipo de cobertura	Kc (Crop Coefficicent)	Sw (Soil Water Capacity)	RRF (Runoff Resistance Factor)	Z1 (Initial Z1)	RZC (Root Zone Conductivity)	Z2 (Initial Z2)	DWC (Deep Water Capacity)	DC (Deep Conductivity)	PFD (Prefered Flow Direction)
Unidad	-	mm	-	%	mm/mes	%	mm	mm/mes	mm
Agricultura	1.1	800	6.50	50	20	30	1500	500	0.5
Áreas Artificiales	0.01	50	7.00	5	20	30	1500	500	1
Bosques	1.1	2000	4.50	60	20	30	1500	500	0.4
Coberturas Inundables	1.1	1000	5.00	90	20	30	1500	500	0.5
Cuerpos de agua	1.1	50	0.10	100	20	30	1500	500	1
Pajonal andino	0.9	500	3.50	30	20	30	1500	500	0.8
Vegetación secundaria	0.8	300	3.50	30	20	30	1500	500	0.8

Tabla 96. Valores de parámetros de calibración – Zona No Kárstica 2

Como se puede apreciar en las tablas anteriores los grupos de parámetros son similares en cada una de las zonas; sin embargo, para la zona kárstica la conductividad en la zona profunda es mucho mayor respecto a las otras zonas. Así mismo uno los parámetros que influye de manera directa controlando la escorrentía superficial es el Factor de Resistencia a la escorrentía (RRF) el mismo que puede variar temporalmente con la finalidad poder obtener una adecuada variabilidad temporal. Motivo por el cual el RRF de cada zona es ponderado por los valores que se presentan en la Tabla 97.

Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
0.0250	0.0200	0.0400	0.0300	0.0020	0.0005	0.0002	0.0002	0.0500	0.0500	0.0300	0.0100
0.0450	0.0550	0.0450	0.0300	0.0100	0.0080	0.0090	0.0030	0.0300	0.0400	0.0450	0.0400
0.1000	0.0500	0.0500	0.0500	0.1000	0.1000	0.1500	0.2000	0.2500	0.0150	0.0900	0.0700

Tabla 97. Factores de variación temporal del RRF

4.8.1.4.3 Periodo de análisis

La definición de los años para los periodos de calibración y validación han sido en función a la cantidad de años de registro de las estaciones hidrométricas. El periodo de calibración corresponde a 2/3 de la cantidad total de registro y para el periodo de validación se ha considerado 1/3 del mismo. A criterio del consultor se ha considerado realizar el proceso de calibración y validación de series hidrométricas mayores a 25 años, motivo por el cual solo se realizará ambos procesos para la estación Cumbaza, evaluando así las demás estaciones el proceso de calibración.

Estación Hidrométrica	Calibración		Validación	
Cumbaza	1968	1985	1996	2018
Gera	1994	2018	-	-
Indoche	2004	2014	-	-
Naranjillo	2001	2014	-	-
Naranjos	2001	2014	-	-
Negro	2004	2015	-	-
Soritor	2006	2014	-	-
Tónchima	2001	2014	-	-
Yuracyacu	2001	2014	-	-

Tabla 98. Periodo de calibración y validación. Elaboración propia

4.8.1.4.4 Resultados de la calibración del modelo

La Tabla 99 muestra los estadísticos obtenidos para el periodo de calibración para la cuenca Cumbaza

Periodo de calibración	Nash	BIAS	R^2
Cumbaza	0.5	-4.6%	0.76

Tabla 99. Estadísticos de eficiencia para el periodo de calibración.

De los resultados obtenidos se puede inferir que el ajuste de la validación según el indicador de Nash es bueno. A manera de ejemplo de presenta los resultados gráficos de la estación Cumbaza.

4.8.1.4.4.1 Calibración: Cumbaza

Como complemento del método utilizado para evaluar la bondad de ajuste del modelo de calibración, en la Figura 95 se presenta la correlación lineal entre los valores medidos y simulados.

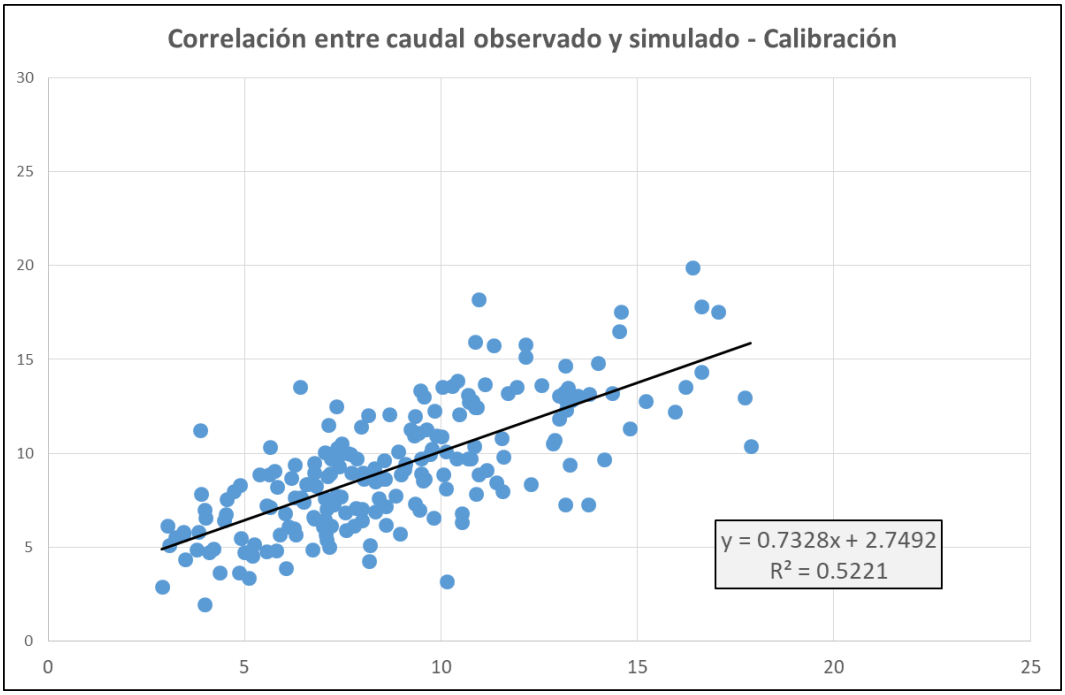


Figura 95. Comparación entre los caudales simulados y observados. Estación Cumbaza

A continuación, en la Figura 96 y Figura 97 se presentan los gráficos resultantes del proceso de calibración en la estación seleccionadas, estos gráficos permiten comparar los caudales simulados con los caudales medidos, también los valores medios.

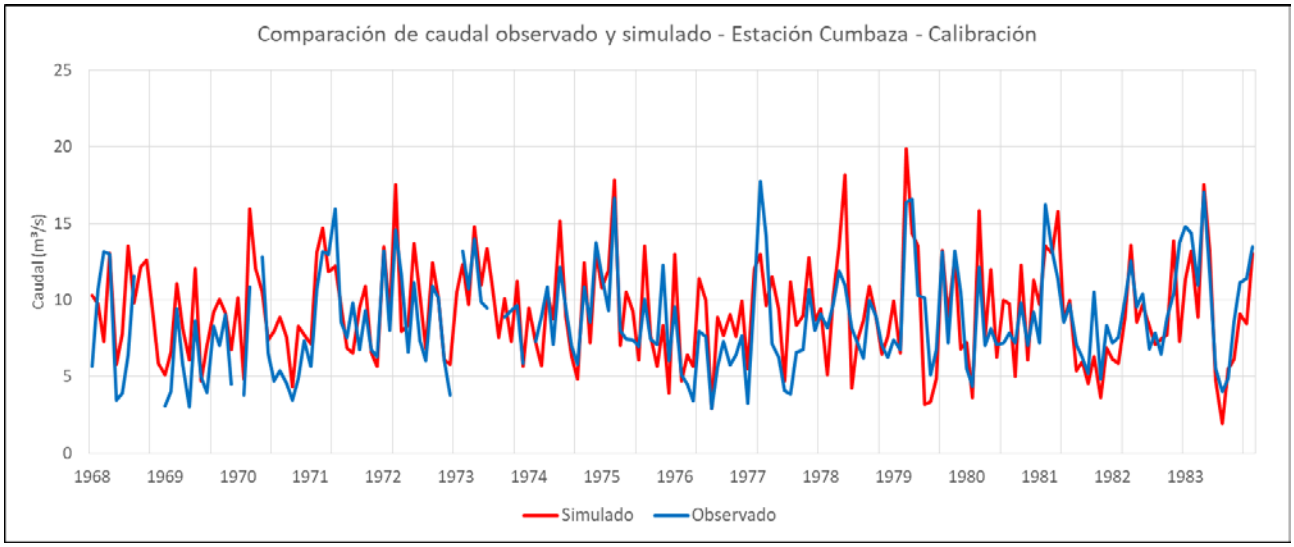


Figura 96. Serie de caudales históricos simulados en la estación Cumbaza. Periodo de calibración: 1968 -1985

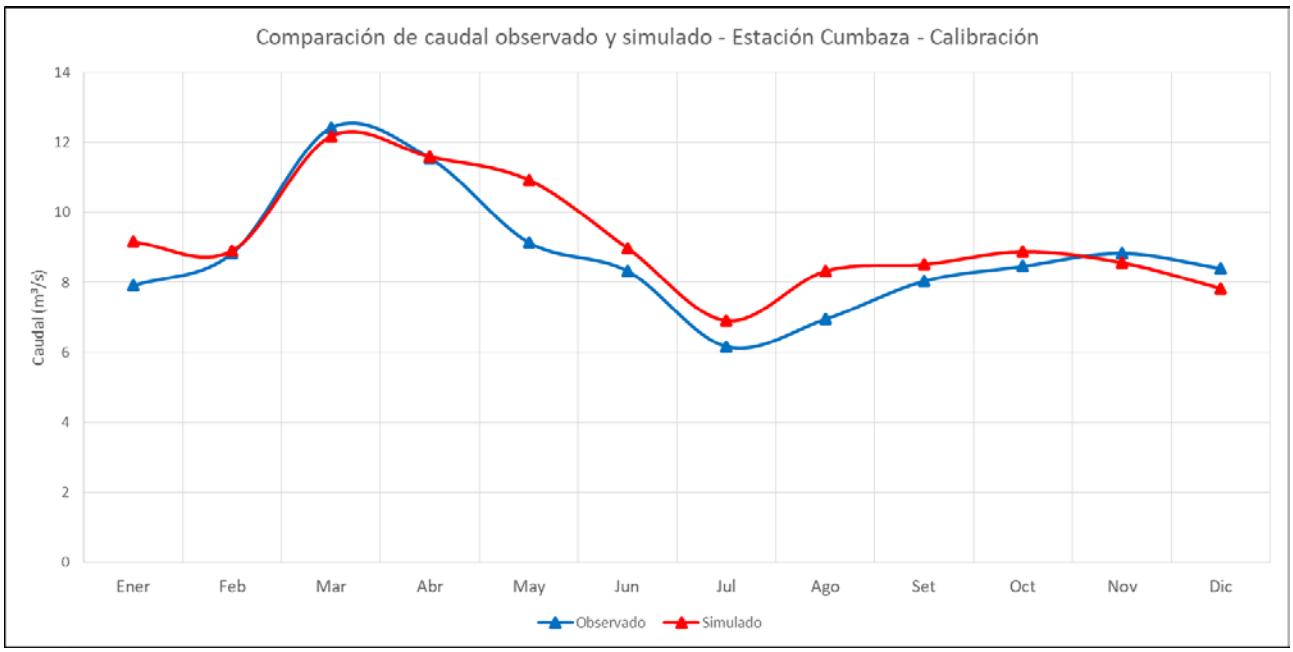


Figura 97. Serie de caudales medios simulados en la estación Cumbaza. Periodo de calibración: 1996-2018.

4.8.1.4.5 Resultados de la validación del modelo

La Tabla 100 muestra los estadísticos obtenidos para el periodo de validación:

Periodo de calibración	Nash	BIAS	R^2
Cumbaza	0.5	-6.04%	0.77

Tabla 100. Estadísticos de eficiencia para el periodo de validación.

De los resultados obtenidos se puede inferir que el ajuste de la validación según el indicador de Nash es bueno. A manera de ejemplo se presenta los resultados de la estación Cumbaza.

4.8.1.4.5.1 Validación: Estación Cumbaza

Como complemento del método utilizado para evaluar la bondad de ajuste del modelo de calibración, en la Figura 98 se presenta la correlación lineal entre los valores medidos y simulados:

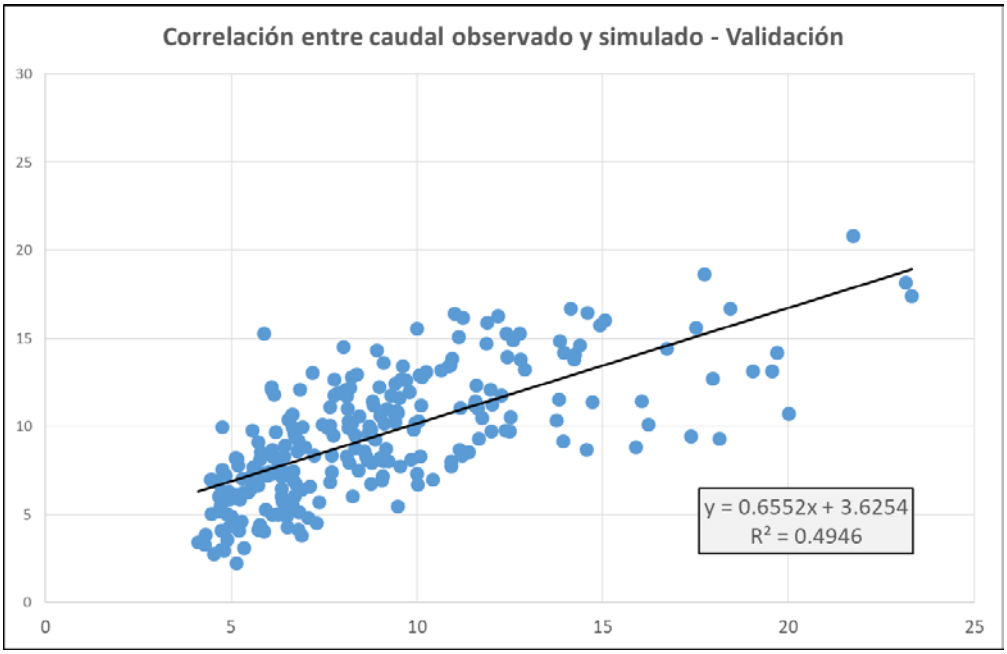


Figura 98. Comparación entre los caudales simulados y observados. Estación Cumbaza

A continuación, se presentan la Figura 99 y Figura 100 que corresponden a las gráficas en el periodo de validación de los caudales históricos y de los caudales medios respectivamente.

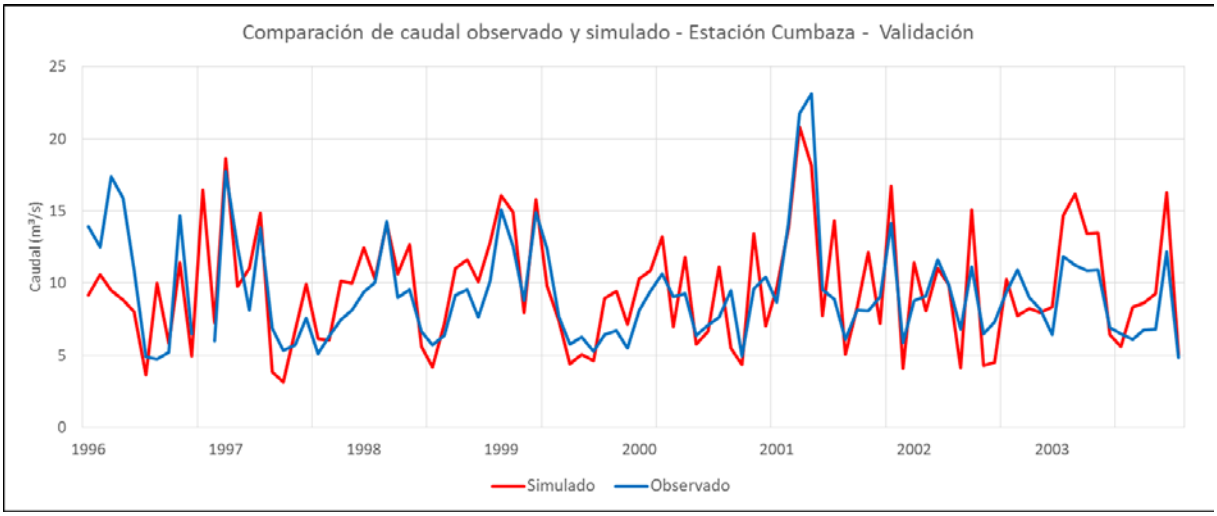


Figura 99. Serie de caudales históricos simulados y observados en la estación de Marcelino Serna. Periodo de validación: 1996 – 2018.

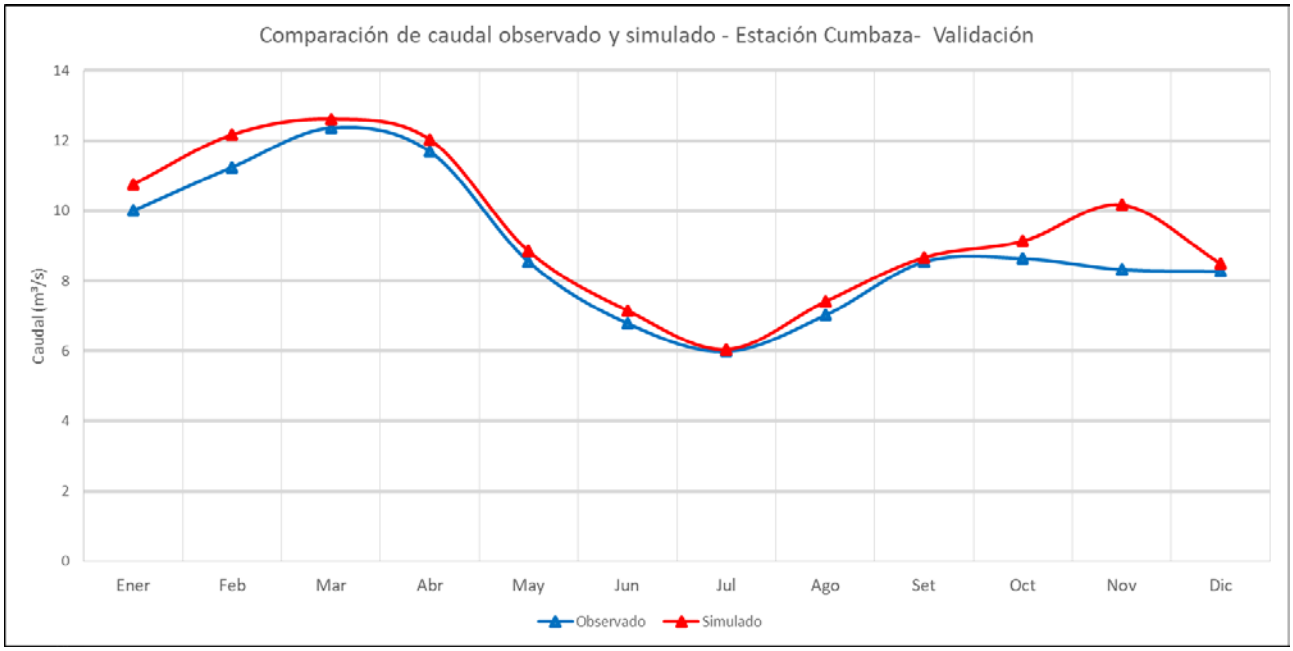


Figura 100. Serie de caudales medios simulados y observados en la estación de Cumbaza. Periodo de validación: 1996 – 2018.

4.8.1.5 Modelo en régimen natural y comprobación de los caudales específicos en subcuencas no calibradas

En la Tabla 101 se presenta los resultados de las aportaciones hídricas por cada subcuenca del modelo, para comprobar la adecuada calibración se ha estimado el caudal específico por cada una de ellas a fin de comprobar que se encuentren en el rango regional.

Subcuencas del modelo	Área Km²	Q m³/s	Qesp (L/s/km²)
Avisado	361.5	16.3	45.2
Cachiyacu_Q	128.8	4.7	36.7
Cachiyacu_R	157.5	8.1	51.3
Challhuanzapa	140.2	8.7	62.4
Cumbaza_Control	13.6	0.9	66.5
Cumbaza_Control_CD1	15.2	0.9	56.4
Gera_Contorl_A	160.3	8.4	52.4
Gera_Contorl_B	45.8	0.3	6.8
Gera_Resto	12.5	1.4	112.9
Huascayacu	966.7	0.2	0.2
Huasta	222.0	0.4	1.7
Indoche_Control	468.4	0.3	0.6
Indoche_Control_CD1	8.1	1.2	144.9
Intercuenca_Aguas_Claras	260.8	1.0	3.8
Intercuenca_Awajun	86.6	6.2	71.1
Intercuenca_Bajo_Mayo	41.2	5.9	144.1

Subcuencas del modelo	Área Km²	Q m³/s	Qesp (L/s/km²)
Intercuenca_Mayo_4984431	533.3	6.4	12.0
Intercuenca_Mayo_4984433	14.9	1.6	110.1
Intercuenca_Mayo_4984435	114.1	0.4	3.7
Intercuenca_Mayo_4984437	184.8	51.4	278.3
Intercuenca_Mayo_4984439	232.2	11.7	50.2
Intercuenca_Mayo_498445	97.7	19.9	204.1
Naranjillo_Control	274.6	0.4	1.4
Naranjillo_Resto	35.7	0.5	14.7
Naranjos_Control	363.8	2.6	7.0
Naranjos_Resto	41.9	0.1	2.3
Negro_Control	55.5	13.5	243.9
Negro_Resto	167.2	3.8	22.9
Plantanayacu	142.3	1.5	10.7
Serranayacu	300.8	17.0	56.6
Shanao_Control_CP1	79.8	0.6	7.4
Soritor_Control	40.5	5.6	138.0
Soritor_Resto	116.8	8.8	74.9
Tioyacu	199.1	11.2	56.3
Tónchima_Control_CP	871.3	0.5	0.6
Tónchima_Resto	261.5	1.3	5.2
Tumbaro	138.4	4.2	30.4
Uquihua_Control	54.1	12.1	224.5
Yanayacu	608.0	1.6	2.7
Yuracyacu_Control_CP	135.9	15.8	116.4
Yuracyacu_Resto	42.2	2.1	50.4
Cumbaza_Control_CP	148.9	2.5	16.9
Cumbaza_Control_SP	5.9	4.2	699.4
Cumbaza_Resto_CD	34.1	7.2	211.0
Cumbaza_Resto_CD1	3.9	6.8	1734.0
Cumbaza_Resto_CD2	7.3	14.8	2029.8
Cumbaza_Resto_CP1	6.9	4.1	584.9
Cumbaza_Resto_CP2	19.0	1.5	78.9
Cumbaza_Resto_CP3	16.9	19.8	1171.8
Cumbaza_Resto_SP1	157.1	1.8	11.5
Cumbaza_Resto_SP2	144.8	5.1	34.9
Indoche_Control_CD2	13.3	2.3	171.0
Indoche_Resto	71.5	9.2	128.8
Indoche_Resto_CAP	2.6	40.7	15391.7
Intercuenca_Mayo_4984439_CAP	12.7	13.9	1089.2
Intercuenca_Mayo_4984439_CAP1	29.2	11.7	401.1
Negro_Control_CAP	90.1	6.7	73.9
Shanao_Control_CP2	32.6	2.3	69.9

Subcuencas del modelo	Área Km²	Q m³/s	Qesp (L/s/km²)
Shanao_Control_SP	397.3	1.6	3.9
Soritor_Resto_CD	51.5	36.8	714.8
Tónchima_Control_SP	271.2	6.0	22.1
Uquihua_Control_CAP	34.5	1.2	35.7
Yuracyacu_Control_SP	27.7	1.8	65.0
Cuenca Mayo	**9774.5**	**461.6**	**47.2**

Tabla 101. Comprobación de caudales específicos en subcuencas en régimen natural. Elaboración propia

4.8.1.5.1 Caudales medios generados

Es necesario dar a conocer que en el proceso de calibración se ha incluido los caudales producto de las surgencias Kársticas, los mismos que fueron ingresados como caudal de cabecera en los ríos Naranjos, Naranjillo, Soritor y Negro. Los mismos que se muestran en la Tabla 102:

Subcuencas del modelo	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROM
Negro	18.5	18.9	19.0	21.9	19.8	18.1	17.1	15.3	15.7	16.5	17.8	17.9	18.0
Soritor	3.9	3.7	3.9	4.2	3.4	2.5	2.1	1.8	2.3	3.4	3.6	2.6	3.1
Naranjos	2.5	2.8	3.3	3.2	2.6	2.2	2.0	1.4	1.6	2.2	2.7	2.4	2.4
Naranjillo	2.6	3.1	3.3	3.1	2.6	2.1	1.9	1.5	1.8	2.5	2.7	2.5	2.5

Tabla 102. Aportaciones subterráneas (m³/s) – Surgencias Kársticas. Elaboración propia.

Finalmente se procedió a generar descargas para el periodo del 1964 al 2018, correspondientes al marco temporal del modelo. En la Tabla 103 se muestra por los volúmenes por subcuencas aportados en régimen natural en su punto de descarga.

Subcuencas del modelo	Área Km²	Q m³/s	Aportación propia (Hm³/a)
Avisado	361.5	16.3	515.4
Cachiyacu_Q	128.8	4.7	148.9
Cachiyacu_R	157.5	8.1	254.7
Challhuanzapa	140.2	8.7	275.9
Cumbaza_Control	13.6	0.9	28.5
Cumbaza_Control_CD1	15.2	0.9	27.0
Gera_Contorl_A	160.3	8.4	265.0
Gera_Contorl_B	45.8	0.3	9.7
Gera_Resto	12.5	1.4	44.5
Huascayacu	966.7	0.2	6.2
Huasta	222.0	0.4	12.0
Indoche_Control	468.4	0.3	8.7
Indoche_Control_CD1	8.1	1.2	37.1
Intercuenca_Aguas_Claras	260.8	1.0	31.1

Subcuencas del modelo	Área Km²	Q m³/s	Aportación propia (Hm³/a)
Intercuenca_Awajun	86.6	6.2	194.1
Intercuenca_Bajo_Mayo	41.2	5.9	187.1
Intercuenca_Mayo_4984431	533.3	6.4	201.5
Intercuenca_Mayo_4984433	14.9	1.6	51.9
Intercuenca_Mayo_4984435	114.1	0.4	13.2
Intercuenca_Mayo_4984437	184.8	51.4	1621.8
Intercuenca_Mayo_4984439	232.2	11.7	367.6
Intercuenca_Mayo_498445	97.7	19.9	629.1
Naranjillo_Control	274.6	0.4	11.7
Naranjillo_Resto	35.7	0.5	16.6
Naranjos_Control	363.8	2.6	80.4
Naranjos_Resto	41.9	0.1	3.0
Negro_Control	55.5	13.5	426.9
Negro_Resto	167.2	3.8	121.0
Plantanayacu	142.3	1.5	47.9
Serranayacu	300.8	17.0	537.0
Shanao_Control_CP1	79.8	0.6	18.6
Soritor_Control	40.5	5.6	176.3
Soritor_Resto	116.8	8.8	276.0
Tioyacu	199.1	11.2	353.6
Tónchima_Control_CP	871.3	0.5	17.3
Tónchima_Resto	261.5	1.3	42.5
Tumbaro	138.4	4.2	132.6
Uquihua_Control	54.1	12.1	383.0
Yanayacu	608.0	1.6	52.0
Yuracyacu_Control_CP	135.9	15.8	499.0
Yuracyacu_Resto	42.2	2.1	67.1
Cumbaza_Control_CP	148.9	2.5	79.1
Cumbaza_Control_SP	5.9	4.2	131.2
Cumbaza_Resto_CD	34.1	7.2	226.9
Cumbaza_Resto_CD1	3.9	6.8	213.3
Cumbaza_Resto_CD2	7.3	14.8	467.5
Cumbaza_Resto_CP1	6.9	4.1	127.7
Cumbaza_Resto_CP2	19.0	1.5	47.3
Cumbaza_Resto_CP3	16.9	19.8	625.5
Cumbaza_Resto_SP1	157.1	1.8	57.2
Cumbaza_Resto_SP2	144.8	5.1	159.4
Indoche_Control_CD2	13.3	2.3	71.8
Indoche_Resto	71.5	9.2	290.4
Indoche_Resto_CAP	2.6	40.7	1284.7
Intercuenca_Mayo_4984439_CAP	12.7	13.9	436.9

Subcuencas del modelo	Área Km²	Q m³/s	Aportación propia (Hm³/a)
Intercuenca_Mayo_4984439_CAP1	29.2	11.7	369.0
Negro_Control_CAP	90.1	6.7	210.0
Shanao_Control_CP2	32.6	2.3	71.8
Shanao_Control_SP	397.3	1.6	49.0
Soritor_Resto_CD	51.5	36.8	1160.4
Tónchima_Control_SP	271.2	6.0	188.7
Uquihua_Control_CAP	34.5	1.2	38.9
Yuracyacu_Control_SP	27.7	1.8	56.9
Cuenca Mayo	**9774.5**	**461.6**	**14557.0**

Tabla 103. Caudales y volúmenes anuales por subcuenca en régimen natural. Periodo 1964 – 2018. Modelo Hidrológico. Elaboración propia.

El resumen de los caudales de aporte total mensualizados por subcuencas se presenta en la Tabla 104, los caudales generados por subcuencas en el marco temporal se presentan en el anexo AN02-HE.

Subcuencas del modelo	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom
Avisado	21.6	23.7	23.5	22.4	16.3	9.9	9.2	9.5	10.6	15.8	16.7	17.0	16.3
Cachiyacu_Q	4.2	4.8	7.2	7.4	5.2	4.2	3.4	3.5	4.2	4.2	4.9	3.5	4.7
Cachiyacu_R	9.4	9.5	12.2	11.7	8.2	5.7	4.3	4.7	6.3	8.4	8.0	8.6	8.1
Callhuanzapa	9.9	10.9	12.2	12.3	8.6	7.8	6.5	5.6	6.5	7.7	8.6	8.4	8.7
Cumbaza_Control	0.9	1.0	1.2	1.2	1.1	0.8	0.7	0.7	0.7	0.8	0.9	0.9	0.9
Cumbaza_Control_CD1	0.8	1.0	1.1	1.1	1.0	0.8	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.9
Cumbaza_Control_CP	7.8	9.1	11.0	10.8	10.0	8.0	6.6	6.5	6.9	8.2	7.9	8.0	8.4
Cumbaza_Control_SP	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.3	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3
Cumbaza_Resto_CD	1.3	1.5	1.8	1.8	1.7	1.4	1.2	1.1	1.2	1.4	1.3	1.3	1.4
Cumbaza_Resto_CD1	0.2	0.2	0.3	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2
Cumbaza_Resto_CD2	0.4	0.4	0.5	0.5	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4
Cumbaza_Resto_CP1	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.3
Cumbaza_Resto_CP2	1.2	1.3	1.6	1.6	1.4	1.1	0.8	0.9	0.9	1.1	1.2	1.2	1.2
Cumbaza_Resto_CP3	1.0	1.1	1.3	1.3	1.2	0.9	0.7	0.7	0.7	0.9	1.0	1.0	1.0
Cumbaza_Resto_SP1	5.9	7.1	8.2	8.7	7.1	5.9	4.5	4.7	4.7	5.5	5.9	5.7	6.2
Cumbaza_Resto_SP2	5.7	6.8	7.9	8.3	6.8	5.5	4.2	4.6	4.5	5.5	5.9	5.6	5.9
Gera_Control_A	6.0	8.7	10.2	9.5	5.9	5.0	3.7	3.2	4.2	6.0	7.7	6.7	6.4
Gera_Control_B	1.8	2.5	2.8	2.2	1.3	1.1	0.8	0.8	1.1	1.6	1.9	1.9	1.6
Gera_Resto	0.5	0.7	0.7	0.6	0.3	0.3	0.2	0.2	0.3	0.4	0.5	0.5	0.4
Huascayacu	71.5	79.6	70.7	68.6	48.0	34.3	33.1	30.3	32.7	45.8	53.3	49.1	51.4
Huasta	13.2	13.2	18.7	17.3	12.0	8.5	6.0	6.3	9.1	11.8	12.1	11.6	11.7
Indoche_Control	19.5	28.3	31.9	28.5	18.0	14.6	11.0	9.8	12.0	18.6	24.6	22.5	19.9
Indoche_Control_CD1	0.4	0.6	0.6	0.5	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.3	0.5	0.5	0.4
Indoche_Control_CD2	0.6	0.8	0.9	0.7	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.5	0.6	0.6	0.5
Indoche_Resto	2.8	4.2	4.1	3.4	2.1	1.6	1.3	1.2	1.5	2.3	3.0	3.1	2.6
Indoche_Resto_CAP	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Intercuenca_Aguas_Claras	12.8	15.7	19.4	19.0	16.2	11.9	7.6	7.7	9.0	13.0	15.3	14.8	13.5
Intercuenca_Awajun	4.1	5.3	4.5	4.7	4.3	3.0	2.4	2.7	2.1	3.6	4.4	4.8	3.8
Intercuenca_Bajo_Mayo	1.7	1.8	2.3	2.3	1.6	1.3	1.0	1.0	1.1	1.3	1.5	1.3	1.5
Intercuenca_Mayo_4984431	17.1	19.0	25.8	26.5	17.1	14.9	11.4	12.4	14.0	14.8	17.8	13.5	17.0

Subcuencas del modelo	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom
Intercuenca_Mayo_4984433	0.5	0.6	0.9	0.9	0.6	0.5	0.5	0.4	0.5	0.5	0.6	0.5	0.6
Intercuenca_Mayo_4984435	5.8	6.7	8.0	8.2	5.7	5.0	3.9	3.5	4.2	5.0	5.3	5.7	5.6
Intercuenca_Mayo_4984437	10.3	11.0	13.2	12.1	8.4	6.9	5.7	5.3	6.7	7.9	9.0	8.7	8.8
Intercuenca_Mayo_4984439	14.4	15.0	17.1	14.7	10.1	8.1	6.9	6.9	8.2	10.0	11.8	11.3	11.2
Intercuenca_Mayo_4984439_CAP	0.7	0.7	0.9	0.7	0.5	0.4	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.6	0.5
Intercuenca_Mayo_4984439_CAP1	1.8	1.8	2.1	1.8	1.2	1.0	0.8	0.8	1.0	1.2	1.4	1.4	1.3
Intercuenca_Mayo_498445	5.5	6.1	6.4	5.5	4.0	2.6	2.4	2.5	2.7	3.9	4.5	4.4	4.2
Naranjillo_Control	14.8	18.4	20.1	19.5	16.9	12.8	9.0	8.8	9.2	13.5	16.8	15.7	14.6
Naranjillo_Resto	1.7	2.2	2.0	2.1	1.8	1.3	1.0	1.1	0.9	1.6	1.9	2.0	1.6
Naranjos_Control	17.7	21.6	26.7	26.0	22.1	16.7	10.6	9.8	11.9	16.5	20.4	18.9	18.2
Naranjos_Resto	2.1	2.5	3.0	2.9	2.5	1.8	1.2	1.3	1.4	2.1	2.5	2.4	2.1
Negro_Control	21.0	22.2	22.4	25.1	22.7	20.1	18.7	16.9	17.2	18.9	20.8	20.8	20.5
Negro_Control_CAP	4.0	5.4	5.7	5.4	4.9	3.3	2.6	2.6	2.5	4.0	4.9	4.7	4.2
Negro_Resto	7.3	10.1	9.2	8.9	8.2	5.4	4.7	4.9	3.9	6.8	8.4	8.6	7.2
Plantanayacu	5.9	7.1	9.6	10.6	7.6	6.6	5.0	4.4	5.4	6.2	6.3	6.4	6.8
Serranayacu	13.8	16.8	21.8	21.4	18.5	13.8	8.4	8.0	10.1	13.5	16.4	15.3	14.8
Shanao_Control_CP1	4.1	4.5	5.9	5.6	4.4	3.8	3.1	2.7	3.1	3.7	4.0	3.7	4.1
Shanao_Control_CP2	1.6	1.7	2.2	2.0	1.6	1.4	1.2	1.0	1.2	1.4	1.4	1.3	1.5
Shanao_Control_SP	18.8	22.0	28.2	29.3	21.5	18.8	15.1	13.3	15.4	17.9	19.3	18.5	19.8
Soritor_Control	5.8	6.1	6.3	6.5	5.4	4.0	3.2	3.0	3.3	5.1	5.8	4.7	4.9
Soritor_Resto	5.4	7.2	6.1	6.1	5.7	4.0	3.2	3.5	2.6	4.7	5.9	6.2	5.1
Soritor_Resto_CD	2.4	3.1	2.8	2.8	2.6	1.9	1.4	1.6	1.2	2.1	2.7	2.7	2.3
Tioyacu	11.5	12.1	13.5	12.8	9.3	6.0	5.0	5.5	6.4	9.2	9.3	9.8	9.2
Tónchima_Control_CP	38.4	48.9	57.7	55.5	49.2	35.0	24.7	24.0	26.4	38.0	47.2	43.7	40.7
Tónchima_Control_SP	13.0	16.7	17.9	17.7	16.9	11.7	9.7	9.2	9.1	12.7	16.3	15.3	13.9
Tónchima_Resto	11.9	16.4	14.7	13.8	13.4	8.6	8.0	8.2	6.3	10.8	13.6	14.6	11.7
Tumbaro	6.7	8.3	8.7	8.7	7.6	5.6	3.9	4.3	3.9	6.5	7.8	7.8	6.7
Uquihua_Control	2.2	3.4	3.7	3.2	2.0	1.6	1.2	1.0	1.3	2.2	2.8	2.6	2.3
Uquihua_Control_CAP	1.5	2.3	2.5	2.2	1.4	1.1	0.8	0.7	0.9	1.5	1.9	1.8	1.6
Yanayacu	40.4	38.9	59.6	54.6	41.2	30.7	22.3	20.0	29.2	34.1	37.0	33.5	36.8
Yuracyacu_Control_CP	6.0	7.8	8.1	7.8	7.0	5.1	3.6	3.7	3.6	5.4	6.9	6.6	6.0
Yuracyacu_Control_SP	1.3	1.7	1.6	1.6	1.4	1.0	0.8	0.8	0.7	1.1	1.4	1.4	1.2
Yuracyacu_Resto	1.9	2.6	2.3	2.2	2.0	1.4	1.1	1.2	0.9	1.7	2.1	2.2	1.8
Suma	**523**	**612**	**694**	**672**	**526**	**398**	**312**	**301**	**338**	**452**	**525**	**498**	**487.6**

Tabla 104. Caudales medios mensuales generados en la cuenca Mayo y en las subcuencas (m^3/s). Elaboración propia.

Subcuencas del modelo	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Suma
Avisado	57.7	57.4	63.0	57.9	43.7	25.7	24.6	25.4	27.6	42.2	43.2	45.4	514.0
Cachiyacu_Q	11.3	11.6	19.2	19.1	13.9	10.8	9.1	9.3	10.8	11.4	12.8	9.4	148.7
Cachiyacu_R	25.1	23.0	32.6	30.3	22.1	14.7	11.6	12.6	16.3	22.5	20.7	23.0	254.4
Callhuanzapa	26.5	26.5	32.6	32.0	23.0	20.1	17.3	14.9	16.7	20.7	22.4	22.6	275.3
Cumbaza_Control	2.4	2.4	3.2	3.1	2.9	2.2	1.7	1.8	1.8	2.3	2.3	2.4	28.5
Cumbaza_Control_CD1	2.2	2.3	3.1	3.0	2.7	2.1	1.7	1.8	1.7	2.1	2.1	2.2	27.0
Cumbaza_Control_CP	20.9	22.1	29.4	28.0	26.8	20.8	17.6	17.5	17.8	22.0	20.6	21.5	264.8

Subcuencas del modelo	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Suma
Cumbaza_Control_SP	0.8	0.8	1.1	1.1	1.0	0.7	0.6	0.6	0.6	0.8	0.8	0.8	9.7
Cumbaza_Resto_CD	3.4	3.6	4.9	4.6	4.5	3.7	3.2	3.1	3.2	3.8	3.3	3.4	44.5
Cumbaza_Resto_CD1	0.5	0.5	0.7	0.7	0.6	0.5	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	6.2
Cumbaza_Resto_CD2	1.0	1.0	1.4	1.3	1.2	0.9	0.7	0.8	0.8	0.9	1.0	1.0	12.0
Cumbaza_Resto_CP1	0.6	0.7	0.9	0.9	0.9	0.7	0.6	0.6	0.6	0.8	0.6	0.7	8.7
Cumbaza_Resto_CP2	3.1	3.2	4.2	4.1	3.8	2.8	2.2	2.3	2.3	2.9	3.1	3.1	37.1
Cumbaza_Resto_CP3	2.6	2.7	3.5	3.4	3.1	2.4	1.8	1.9	1.9	2.4	2.6	2.6	31.1
Cumbaza_Resto_SP1	15.7	17.1	21.9	22.6	19.0	15.3	12.0	12.7	12.2	14.7	15.4	15.3	193.8
Cumbaza_Resto_SP2	15.2	16.4	21.1	21.6	18.2	14.4	11.2	12.2	11.6	14.6	15.3	14.9	186.9
Gera_Control_A	16.1	21.0	27.3	24.6	15.8	12.8	9.9	8.5	10.8	16.2	20.0	17.9	200.9
Gera_Control_B	4.7	6.0	7.5	5.7	3.5	2.9	2.2	2.1	2.7	4.3	5.0	5.2	51.7
Gera_Resto	1.2	1.6	1.9	1.5	0.9	0.7	0.6	0.5	0.7	1.0	1.2	1.3	13.2
Huascayacu	191.4	192.7	189.2	177.8	128.6	88.9	88.7	81.1	84.8	122.8	138.3	131.6	1616.0
Huasta	35.5	32.0	50.1	44.9	32.1	22.0	16.0	17.0	23.5	31.7	31.5	31.0	367.2
Indoche_Control	52.3	68.5	85.5	73.8	48.2	38.0	29.6	26.1	31.2	49.8	63.7	60.2	626.9
Indoche_Control_CD1	1.0	1.4	1.5	1.3	0.9	0.7	0.5	0.5	0.5	0.9	1.2	1.2	11.7
Indoche_Control_CD2	1.5	2.0	2.3	1.8	1.2	0.9	0.7	0.7	0.8	1.3	1.6	1.7	16.5
Indoche_Resto	7.5	10.1	11.1	8.8	5.5	4.3	3.4	3.2	3.9	6.3	7.8	8.4	80.1
Indoche_Resto_CAP	0.3	0.4	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.2	0.2	0.3	0.3	3.0
Intercuenca_Aguas_Claras	34.2	37.9	52.0	49.4	43.4	31.0	20.2	20.7	23.3	34.9	39.8	39.7	426.3
Intercuenca_Awajun	11.1	12.9	12.1	12.1	11.5	7.9	6.5	7.2	5.3	9.7	11.4	12.9	120.7
Intercuenca_Bajo_Mayo	4.4	4.4	6.1	6.0	4.2	3.5	2.7	2.8	2.9	3.5	3.9	3.4	47.8
Intercuenca_Mayo_4984431	45.8	45.9	69.2	68.7	45.7	38.7	30.6	33.1	36.3	39.6	46.3	36.1	536.0
Intercuenca_Mayo_4984433	1.5	1.5	2.4	2.2	1.7	1.4	1.2	1.1	1.3	1.4	1.6	1.2	18.6
Intercuenca_Mayo_4984435	15.5	16.2	21.5	21.1	15.3	12.9	10.6	9.4	11.0	13.5	13.7	15.2	176.0
Intercuenca_Mayo_4984437	27.5	26.7	35.3	31.4	22.6	17.8	15.1	14.1	17.3	21.0	23.2	23.3	275.4
Intercuenca_Mayo_4984439	38.7	36.2	45.8	38.2	27.1	21.1	18.4	18.5	21.3	26.9	30.5	30.2	352.8
Intercuenca_Mayo_4984439_CAP	1.9	1.7	2.4	1.8	1.4	1.0	0.8	0.9	1.1	1.3	1.5	1.5	17.2
Intercuenca_Mayo_4984439_CAP1	4.7	4.4	5.5	4.6	3.2	2.5	2.2	2.2	2.6	3.2	3.7	3.7	42.4
Intercuenca_Mayo_498445	14.8	14.6	17.0	14.2	10.7	6.7	6.4	6.8	7.1	10.4	11.8	11.7	132.2
Naranjillo_Control	39.6	44.6	53.9	50.5	45.4	33.1	24.0	23.5	23.8	36.2	43.5	42.0	460.0
Naranjillo_Resto	4.7	5.3	5.4	5.3	4.9	3.5	2.7	3.0	2.4	4.3	5.0	5.4	51.9

Subcuencas del modelo	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Suma
Naranjos_Control	47.4	52.2	71.6	67.3	59.3	43.2	28.4	26.3	30.8	44.2	52.8	50.5	573.9
Naranjos_Resto	5.5	6.1	7.9	7.6	6.6	4.7	3.2	3.4	3.5	5.7	6.4	6.4	66.9
Negro_Control	56.2	53.8	59.9	65.1	60.7	52.0	50.0	45.3	44.6	50.6	53.8	55.6	647.5
Negro_Control_CAP	10.8	13.0	15.2	14.0	13.0	8.6	7.0	7.0	6.6	10.6	12.7	12.5	131.0
Negro_Resto	19.6	24.4	24.7	23.0	22.0	14.0	12.5	13.0	10.0	18.2	21.8	23.1	226.3
Plantanayacu	15.9	17.2	25.8	27.4	20.4	17.0	13.5	11.7	13.9	16.7	16.3	17.2	213.1
Serranayacu	37.1	40.7	58.5	55.5	49.5	35.8	22.4	21.5	26.3	36.2	42.5	40.9	466.7
Shanao_Control_CP1	11.1	11.0	15.8	14.4	11.9	9.7	8.3	7.2	8.1	9.8	10.4	9.9	127.6
Shanao_Control_CP2	4.2	4.0	5.9	5.1	4.4	3.7	3.2	2.7	3.1	3.7	3.7	3.6	47.2
Shanao_Control_SP	50.3	53.2	75.7	76.0	57.5	48.6	40.4	35.5	39.9	47.9	50.1	49.4	624.6
Soritor_Control	15.5	14.9	16.8	16.8	14.5	10.3	8.6	8.0	8.7	13.7	15.0	12.5	155.2
Soritor_Resto	14.5	17.3	16.3	15.9	15.3	10.3	8.7	9.5	6.6	12.5	15.3	16.7	159.0
Soritor_Resto_CD	6.5	7.6	7.5	7.3	6.9	4.9	3.8	4.2	3.0	5.5	7.1	7.2	71.6
Tioyacu	30.7	29.2	36.2	33.3	24.9	15.5	13.5	14.6	16.6	24.6	24.2	26.3	289.8
Tónchima_Control_CP	103.0	118.2	154.6	144.0	131.8	90.8	66.1	64.3	68.5	101.8	122.4	116.9	1282.5
Tónchima_Control_SP	34.9	40.5	47.9	45.9	45.2	30.2	25.9	24.6	23.6	34.0	42.2	41.0	436.2
Tónchima_Resto	31.9	39.8	39.3	35.9	35.9	22.2	21.4	21.9	16.4	29.0	35.3	39.1	368.2
Tumbaro	18.0	20.2	23.3	22.7	20.4	14.5	10.5	11.4	10.2	17.4	20.1	21.0	209.6
Uquihua_Control	6.0	8.3	9.9	8.3	5.4	4.0	3.1	2.8	3.3	5.9	7.3	7.1	71.5
Uquihua_Control_CAP	4.1	5.5	6.7	5.7	3.8	2.8	2.2	1.9	2.3	4.0	5.0	4.8	48.8
Yanayacu	108.2	94.1	159.7	141.4	110.3	79.7	59.6	53.6	75.6	91.4	95.9	89.8	1159.5
Yuracyacu_Control_CP	16.1	18.8	21.8	20.3	18.8	13.2	9.7	10.0	9.2	14.5	18.0	17.8	188.2
Yuracyacu_Control_SP	3.4	4.0	4.3	4.0	3.8	2.6	2.1	2.2	1.9	3.0	3.7	3.8	38.8
Yuracyacu_Resto	5.1	6.2	6.1	5.7	5.5	3.5	3.1	3.3	2.4	4.5	5.5	5.8	56.7
Suma	**1400**	**1479**	**1860**	**1742**	**1409**	**1032**	**837**	**807**	**876**	**1210**	**1361**	**1333**	**15348**

Tabla 105. Volúmenes medios mensuales generados en la cuenca Mayo y en las subcuencas (MMC) - Modelo Hidrológico

La Figura 101 muestra la evolución temporal de los caudales acumulados para el marco temporal del modelo hidrológico y el valor medio anual de las aportaciones (15 347.6 Hm^3) y en la Figura 102 se muestran los caudales acumulados por subcuencas de aportación.

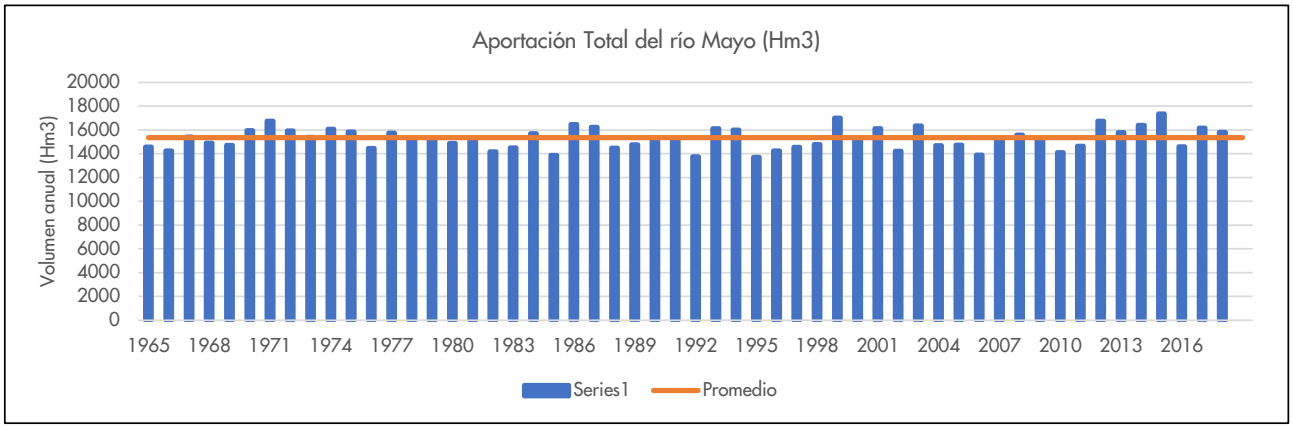


Figura 101. Aportación acumulada de la cuenca del Río Mayo. Periodo completo: 1964 – 2018. Modelo Hidrológico. Fuente: Elaboración propia

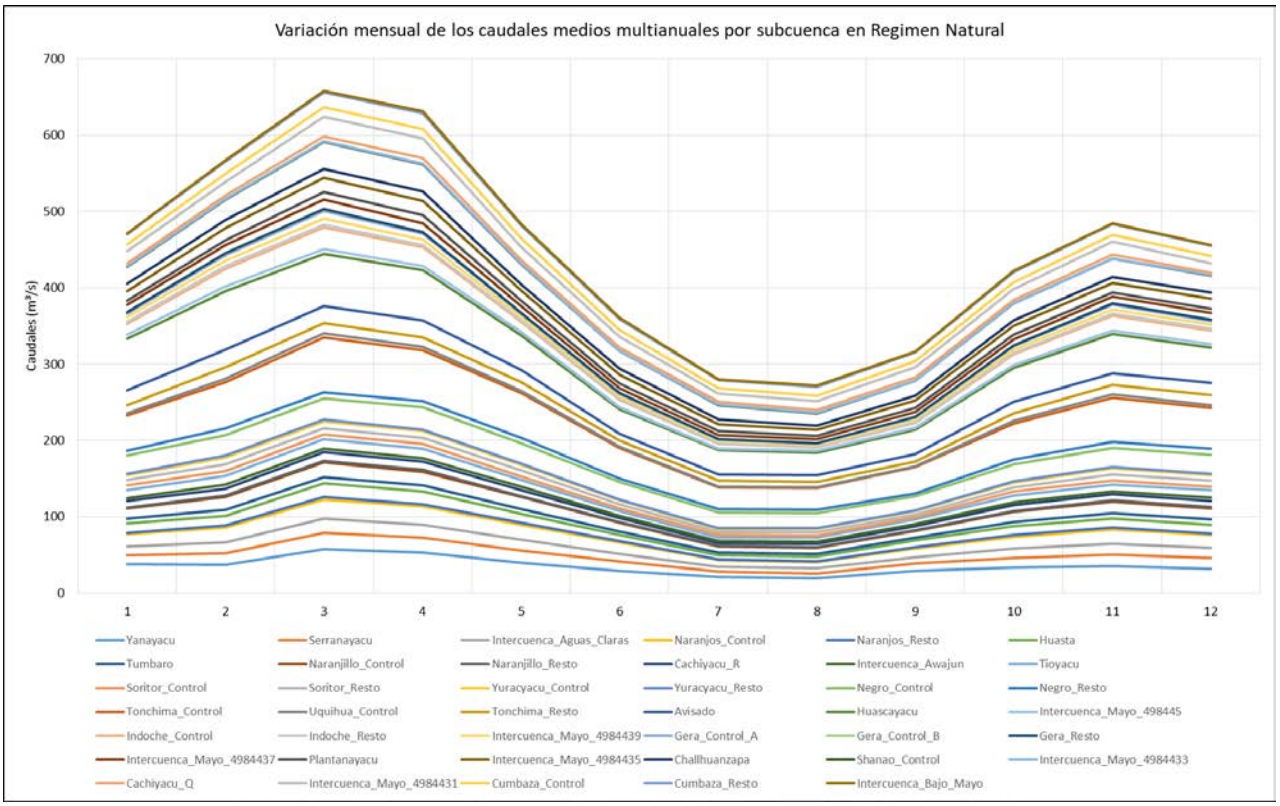


Figura 102. Caudales acumulados promedio multianual por subcuenca representativas en régimen natural (m^3/s). Periodo 1964-2018. Modelo hidrológico. Fuente: Elaboración propia.

4.8.1.5.2 Análisis de Persistencia

El análisis de persistencia nos permite conocer la disponibilidad de agua de la cuenca, para atender, por ejemplo, las demandas de riego al cual se debe atender con un nivel de persistencia del 75% de probabilidad y para abastecimiento de agua de consumo humano con una persistencia del 95%.

En la Tabla 106 se muestra el resultado del análisis de persistencia de las descargas medias del río Mayo en régimen natural.

Persist.	Ene	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Promedio
50%	472.3	567.7	642.5	618.4	488.5	375.3	294.8	281.4	317.8	437.6	489.0	463.0	454.0
75%	388.4	503.7	592.9	549.3	418.4	316.2	241.9	253.3	285.3	374.7	463.1	414.4	400.1
95%	313.0	411.1	540.3	486.2	334.5	244.7	186.4	213.4	239.8	309.5	390.5	371.4	336.7

Tabla 106. Caudales mensuales a la salida de la cuenca Mayo. Elaboración propia

En la Figura 103 se muestra el hidrograma de caudales a diferentes niveles de persistencia de los caudales generados a la salida de la cuenca Mayo – Modelo Hidrológico.

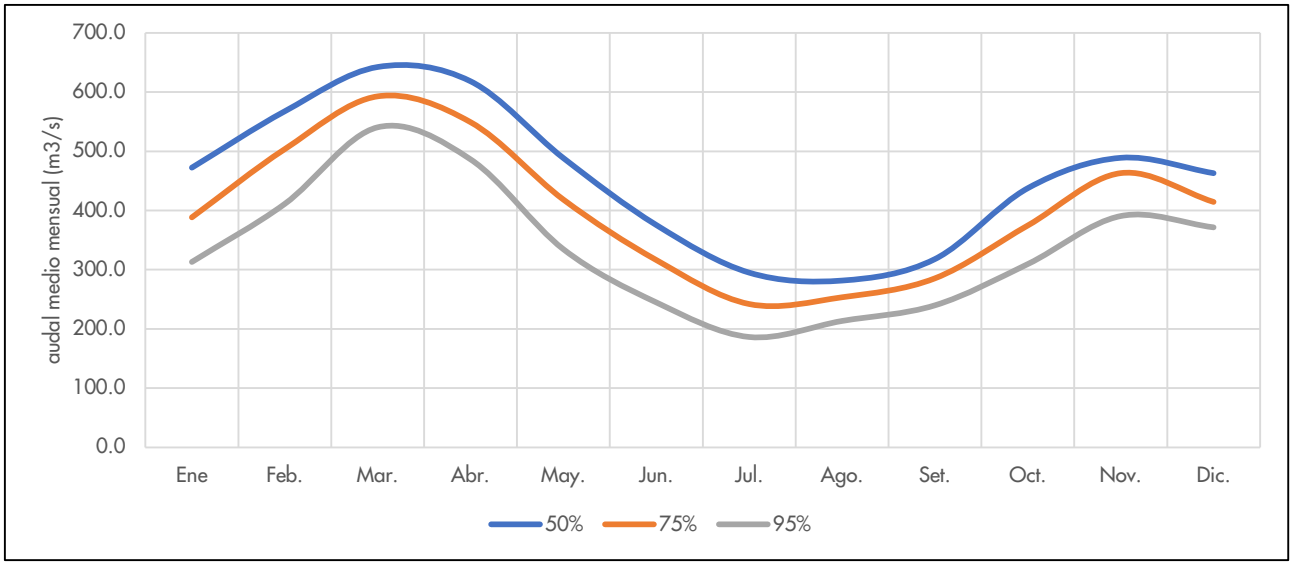


Figura 103. Persistencia de caudales en la cuenca Mayo en durante el año hidrológico. Elaboración propia

De manera similar se calculado estimado lo caudales para los diferentes niveles de persistencia (50%, 75% y 95%) para cada una de las subcuencas, estos cálculos se encuentran en el anexo AN02-HE.

4.8.2 Estimación de demandas hídricas

4.8.2.1 Demanda poblacional

La demanda de uso poblacional se ha estimado en base a la guía del Programa Nacional de Saneamiento Urbano (PNSU) y adicionalmente se ha complementado con información disponible de las EPS (Empresa Prestadora de Servicios) que operan dentro de la jurisdicción de la cuenca en estudio, los cuales son: EMAPA San Martin S.A, SEDAPAR S.R.L y EPS Moyobamba S.R. Ltda, así como también, se ha levantado información de los sistemas de abastecimiento a partir del proceso participativo desarrollado.

Por otra parte, la cuenca del río Mayo se ha dividido en 63 unidades hidrográficas (subcuencas de modelo) estratégicas con fines de modelamiento hidrológico, ésta misma división se ha usado como unidad de cálculo para la estimación de la demanda de uso poblacional, lo que equivale a estimar una sola demanda por cada unidad hidrográfica. Se ha tenido un adecuado análisis en las provincias y distritos importantes (centro poblado urbano) como Moyobamba, Tarapoto, Lamas, Soritor y Rioja. En la Tabla 107 se muestra la ubicación espacial de las EPS mencionadas.

EPS	Fuente	X_UTM	Y_UTM	Huso
EMAPA San Martín (Tarapoto)	Superficial	354281.0	9283630.0	18S
SEDAPAR S.R.L (Rioja)	Superficial	257770.0	9324029.0	18S
EPS-Moyobamba S.R. Ltda	Superficial	282859.0	9327714.0	18S

Tabla 107. EPS circunscrita dentro de la cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia

4.8.2.1.1 Análisis de las EPS dentro de la cuenca del río Mayo

En este apartado se detalla el sistema de captación y algunas demandas de las EPS dentro de la cuenca Mayo.

4.8.2.1.1.1 EMAPA San Martin S.A.

Las localidades bajo la jurisdicción de la EPS en mención son: Tarapoto (Tarapoto, Morales, Juan Guerra y la Banda de Shilcayo) y Lamas. Asimismo, es necesario dar a conocer que hay 4 localidades más; sin embargo, no están ubicado dentro de la cuenca en estudio tal es el caso de Saposoa, San José de Sisa, Bellavista y Picota.

Las fuentes de agua que abastecen las localidades de Tarapoto, Morales, Juan Guerra y Banda de Shilcayo, corresponden a las micro cuencas del Shilcayo, Cachiyacu y Ahuashiyacu que nacen en el Área de Conservación Regional Cordillera Escalera; de donde EMAPA San Martin S.A. hace uso de sus recursos hídricos, el cual recoge las aguas por gravedad a través de las captaciones que existen. En la Tabla 108 la disponibilidad hídrica otorgada por fuente:

Localidad	Fuente	Autorización ANA	Caudal otorgado (L/s)	Tipo
Tarapoto	Rio Shilcayo	RA-N 408-2013-ANA/ALA-TARAPOTO	120.00	Superficial
	Rio Cachiyacu	RA-N 40P-2013-ANA/ALA-TARAPOTO	260.00	Superficial
	Rio Ahuashiyacu	RA-N 407-2013-ANA/ALA-TARAPOTO	120.00	Superficial

Tabla 108. Fuente de captación hídrica de la localidad de Tarapoto. Fuente: EMAPA San Martin SA – Plan Maestro 2019 - 2048

El sistema de abastecimiento de agua de la ciudad de Lamas es por gravedad proveniente de la quebrada Juanjuicillo y dos manantiales denominados Mishquiyacu y Mishquiyaquillo que entró en funcionamiento el año 1999.

En tal sentido, y con fines de conservación de la fuente la municipalidad provincial de Lamas tiene adquirido 40 hectáreas, en el área de las captaciones. En la Tabla 109 se muestra la disponibilidad hídrica por fuente:

Fuente	Caudal Medio (L/s)	Caudal Mínimo(L/s)	Oferta estimada (100% de caudal mínimo)
Juanjuicillo	10.00	4.00	3.00
Mishquiyacu	10.00	3.00	3.00
Mishquiyaquillo	4.00	2.00	2.00

Tabla 109. Fuente de captación hídrica de la localidad de Lamas. Fuente: EMAPA San Martin SA – Plan Maestro 2019 - 2048

4.8.2.1.1.2 SEDAPAR S.R.L (Rioja)

El sistema de captación de SEDAPAR S.R.L (Rioja) proviene de tres fuentes[19], las mismas que se mencionan a continuación:

- Captación Cuchachi, ubicada en la quebrada del mismo nombre, esta captación se encuentra dentro del BPAM y funciona por gravedad. El caudal que abastece varía entre 5 y 20 l/s. Actualmente Cuchachi se tiene como reserva de agua para Rioja. La cuenca de aporte a esta captación tiene 3 km^2 de área
- Captación Uquihua, ubicada en el río Uquihua, el agua es conducida mediante bombeo de agua desde la captación hasta la planta de tratamiento. El caudal de aprovechamiento de este sistema varía entre 40 y 70 l/s. Actualmente la fuente de Uquihua también se tiene como reserva para el agua de Rioja. La cuenca de aporte a esta captación tiene un área de 41.7 km^2.
- Captación Nacientes del Río Negro, se capta el agua desde una resurgencia kárstica, es una de las nacientes del Río Negro y se ubica entre el límite del BPAM y de su área de amortiguamiento. El sistema funciona por gravedad y el caudal de diseño es de 110 l/s, de los cuales el mes de marzo se captó en promedio 100 l/s y en agosto se registra un caudal promedio captado de 40 l/s. La cuenca de aporte a esta captación tiene un área 49.2 km^2.

4.8.2.1.1.3 EPS – Moyobamba S.R.Ltda

Dentro de la Localidad de Moyobamba está conformado por 3 sistemas de captaciones:

La primera; por las captaciones Rumiyacu que capta 134.07 lps, Mishquiyacu que capta 66.36 lps y una tercera captación que está constituido por 4 pequeñas captaciones que sumado aportan un poco más de 1 lps; todos estos valores corresponden a la época de estiaje. La segunda; por la captación Almendra que tiene una capacidad de

[19] Diagnóstico Hídrico Base. Cuencas que Abastecen de Agua para el Servicio de Saneamiento de Rioja (2015)

12 lps; y el tercer sistema conformado por la captación Juninguillo de 150 lps a nivel de diseño, captación El Milagro y la captación Chuyayacu. [20]

Dentro de la Localidad de **Soritor** la captación es por el rio Urcuyacu (22.2 lps) ubicado en la localidad "Nuevo Horizonte"

La demanda está estimada teniendo en cuenta la cantidad de población servida y no servida (en el estudio de Plan Maestro de Optimización, consideran una dotación de 40 l/hab/día).

4.8.2.1.2 Cálculo de la demanda de uso Poblacional

En los Centros Poblados urbanos (población mayor de 2000 habitantes) se ha aplicado una dotación de 220 l/hab/día, y en los Centros Poblados rurales (población menor a 2000 habitantes) [21] se ha aplicado una dotación de 65 l/hab/día[22]. El procedimiento para la estimación de la demanda poblacional consiste en determinar la población (urbana o rural) y factorar por la dotación correspondiente en cada subcuenca del modelo.

En la Tabla 110 se presenta la demanda de uso poblacional expresado en m^3 y MMC (millones de metros cúbicos) anuales para cada subcuenca del modelo.

Subcuencas de Modelo	Habitantes (hab)	Dotación (L/hab/día)	Qp (L/s)	Vol (m^3/año)	Vol (MMC/año)
Avisado	6264	220	15.95	496108.8	0.50
Cachiyacu_Q	1797	65	1.35	42049.8	0.04
Cachiyacu_R	612	65	0.46	14320.8	0.01
Cumbaza_Control	3903	65	2.94	91330.2	0.09
Cumbaza_Resto	162098	220	412.75	12838161.6	12.84
Gera_Control	9031	220	23.00	715255.2	0.72
Huascayacu	7661	65	5.76	179267.4	0.18
Huasta	1959	65	1.47	45840.6	0.05
Indoche_Control	6532	65	4.91	152848.8	0.15
Indoche_Resto	52209	220	132.94	4134952.8	4.14
Intercuenca_Aguas_Claras	4762	65	3.58	111430.8	0.11
Intercuenca_Awajun	6129	220	15.61	485416.8	0.49
Intercuenca_Bajo_Mayo	131	65	0.10	3065.4	0.003
Intercuenca_Mayo_4984431	21777	220	55.45	1724738.4	1.73
Intercuenca_Mayo_4984433	2287	220	5.82	181130.4	0.18
Intercuenca_Mayo_4984435	1107	65	0.83	25903.8	0.03
Intercuenca_Mayo_4984437	6613	65	4.98	154744.2	0.16
Intercuenca_Mayo_4984439	4092	220	10.42	324086.4	0.32
Intercuenca_Mayo_498445	3058	220	7.79	242193.6	0.24
Naranjillo_Control	1368	220	3.48	108345.6	0.11

[20] Plan Maestro Optimizado, Periodo 2013 – 2017. EPS MOYOBAMBA SRLTDA – Moyobamba, 2012

[21] Instituto Nacional de Estadística e Informática, Perú: Perfil Socioeconómico. 2017

[22] Guía de Orientación para la Elaboración de Expedientes Técnicos de Proyectos de Saneamiento - PNSU, 2016.

Subcuencas de Modelo	Habitantes (hab)	Dotación (L/hab/día)	Qp (L/s)	Vol (m³/año)	Vol (MMC/año)
Naranjillo_Resto	7190	220	18.31	569448.0	0.57
Naranjos_Control	1020	65	0.77	23868.0	0.02
Naranjos_Resto	7976	220	20.31	631699.2	0.63
Negro_Control	2200	220	5.60	174240.0	0.17
Negro_Resto	18664	220	47.52	1478188.8	1.48
Plantanayacu	5598	65	4.21	130993.2	0.13
Serranayacu	1935	65	1.46	45279.0	0.05
Shanao_Control	16712	220	42.55	1323590.4	1.32
Soritor_Control	1517	220	3.86	120146.4	0.12
Soritor_Resto	35173	220	89.56	2785701.6	2.79
Tioyacu	2147	65	1.62	50239.8	0.05
Tónchima_Control	6795	220	17.30	538164.0	0.54
Tónchima_Resto	46752	220	119.04	3702758.4	3.70
Tumbaro	1301	220	3.31	103039.2	0.10
Uquihua_Control	447	220	1.14	35402.4	0.04
Yanayacu	1561	65	1.17	36527.4	0.04
Yuracyacu_Control	645	220	1.64	51084.0	0.05
Yuracyacu_Resto	5204	220	13.25	412156.8	0.41

Tabla 110. Demanda de uso poblacional de la cuenca del río Mayo. Fuente: Elaboración propia

Para obtener la demanda por cada mes se ha racionalizado en función a la cantidad días de cada mes, obteniendo finalmente las demandas poblacionales en cada subcuenca tal como se muestra en la Tabla 111:

Subcuenca de Modelo	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Total (MMC)
Avisado	0.042	0.038	0.042	0.041	0.042	0.041	0.042	0.042	0.041	0.042	0.041	0.042	**0.50**
Cachiyacu_Q	0.004	0.003	0.004	0.003	0.004	0.003	0.004	0.004	0.003	0.004	0.003	0.004	**0.04**
Cachiyacu_R	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	**0.01**
Cumbaza_Control	0.008	0.007	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	**0.09**
Cumbaza_Resto	1.090	0.985	1.090	1.055	1.090	1.055	1.090	1.090	1.055	1.090	1.055	1.090	**12.84**
Gera_Control	0.061	0.055	0.061	0.059	0.061	0.059	0.061	0.061	0.059	0.061	0.059	0.061	**0.72**
Huascayacu	0.015	0.014	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	**0.18**
Huasta	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	**0.05**
Indoche_Control	0.013	0.012	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	**0.15**
Indoche_Resto	0.351	0.317	0.351	0.340	0.351	0.340	0.351	0.351	0.340	0.351	0.340	0.351	**4.13**
Intercuenca_Aguas_Claras	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	**0.11**
Intercuenca_Awajun	0.041	0.037	0.041	0.040	0.041	0.040	0.041	0.041	0.040	0.041	0.040	0.041	**0.49**
Intercuenca_Bajo_Mayo	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	**0.00**
Intercuenca_Mayo_4984431	0.146	0.132	0.146	0.142	0.146	0.142	0.146	0.146	0.142	0.146	0.142	0.146	**1.72**
Intercuenca_Mayo_4984433	0.015	0.014	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	**0.18**
Intercuenca_Mayo_4984435	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	**0.03**
Intercuenca_Mayo_4984437	0.013	0.012	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	**0.15**
Intercuenca_Mayo_4984439	0.028	0.025	0.028	0.027	0.028	0.027	0.028	0.028	0.027	0.028	0.027	0.028	**0.32**
Intercuenca_Mayo_498445	0.021	0.019	0.021	0.020	0.021	0.020	0.021	0.021	0.020	0.021	0.020	0.021	**0.24**
Naranjillo_Control	0.009	0.008	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	**0.11**
Naranjillo_Resto	0.048	0.044	0.048	0.047	0.048	0.047	0.048	0.048	0.047	0.048	0.047	0.048	**0.57**

Subcuenca de Modelo	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Total (MMC)
Naranjos_Control	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	**0.02**
Naranjos_Resto	0.054	0.048	0.054	0.052	0.054	0.052	0.054	0.054	0.052	0.054	0.052	0.054	**0.63**
Negro_Control	0.015	0.013	0.015	0.014	0.015	0.014	0.015	0.015	0.014	0.015	0.014	0.015	**0.17**
Negro_Resto	0.126	0.113	0.126	0.121	0.126	0.121	0.126	0.126	0.121	0.126	0.121	0.126	**1.48**
Plantanayacu	0.011	0.010	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	**0.13**
Serranayacu	0.004	0.003	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	**0.05**
Shanao_Control	0.112	0.102	0.112	0.109	0.112	0.109	0.112	0.112	0.109	0.112	0.109	0.112	**1.32**
Soritor_Control	0.010	0.009	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	**0.12**
Soritor_Resto	0.237	0.214	0.237	0.229	0.237	0.229	0.237	0.237	0.229	0.237	0.229	0.237	**2.79**
Tioyacu	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	**0.05**
Tónchima_Control	0.046	0.041	0.046	0.044	0.046	0.044	0.046	0.046	0.044	0.046	0.044	0.046	**0.54**
Tónchima_Resto	0.314	0.284	0.314	0.304	0.314	0.304	0.314	0.314	0.304	0.314	0.304	0.314	**3.70**
Tumbaro	0.009	0.008	0.009	0.008	0.009	0.008	0.009	0.009	0.008	0.009	0.008	0.009	**0.10**
Uquihua_Control	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	**0.04**
Yanayacu	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	**0.04**
Yuracyacu_Control	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	**0.05**
Yuracyacu_Resto	0.035	0.032	0.035	0.034	0.035	0.034	0.035	0.035	0.034	0.035	0.034	0.035	**0.41**
Total MMC	**2.912**	**2.630**	**2.912**	**2.818**	**2.912**	**2.818**	**2.912**	**2.912**	**2.818**	**2.912**	**2.818**	**2.912**	**34.28**

Tabla 111. Demanda poblacional expresados en MMC. Fuente: Elaboración propia

4.8.2.2 Demanda agraria

En la cuenca de estudio se ha identificado 13 sectores hidráulicos (de uso agrario) según la información proporcionada por la Coordinación Técnica del Comité de Subcuenca Mayo. Para calcular la demanda agraria por sector hidráulico se ha considerado asociar como variables climáticas (Precipitación, humedad relativa, velocidad del viento y horas sol) de las subcuencas de influencia. Obtenidas las variables, estas fueron ingresadas a la herramienta Cropwat 8.0[23] para la obtención de requerimiento del cultivo predominante.

En la Tabla 112 se muestra los sectores hidráulicos y las subcuencas de influencia. Nótese que el sector hidráulico SEC-MY-11, 12 y 13 comparten la misma subcuenca de influencia (Cumbaza_Resto), esto es, porque los 3 sectores están dentro de la subcuenca en mención.

Junta de Usuarios	Sector hidráulico	Sub Sector	Subcuenca de Modelo (influencia)	Latitud	Longitud	Altitud (msnm)	Área (ha)
Alto Mayo	SEC-MY-01	Naranjos	Naranjos_Resto	-5.72	-77.48	911.0	643.9
Alto Mayo	SEC-MY-02	Huasta	Huasta	-5.71	-77.37	850.0	669.0
Alto Mayo	SEC-MY-03	Naranjillo	Intercuenca_Awajun	-5.78	-77.33	830.0	6534.9
Alto Mayo	SEC-MY-04	Soritor Progreso	Soritor_Resto	-5.86	-77.30	825.0	3328.9
Alto Mayo	SEC-MY-05	Tioyacu	Tioyacu	-5.87	-77.23	815.0	2796.0
Alto Mayo	SEC-MY-06	Yuracyacu	Soritor_Resto	-5.92	-77.27	825.0	9133.6
Alto Mayo	SEC-MY-07	Avisado	Avisado	-5.88	-77.18	815.0	3177.1
Alto Mayo	SEC-MY-08	Tónchima	Tónchima_Resto	-6.05	-77.14	820.0	8022.9
Alto Mayo	SEC-MY-09	Huascayacu	Intercuenca_Mayo_498445	-5.99	-76.98	812.0	1875.3
Alto Mayo	SEC-MY-10	Indoche	Indoche_Resto	-6.03	-77.00	840.0	2722.9
Tarapoto	SEC-MY-11	Chupishiña	Cumbaza_Resto	-6.50	-76.40	255.0	1456.1
Tarapoto	SEC-MY-12	Cumbaza	Cumbaza_Resto	-6.50	-76.40	255.0	4239.8
Tarapoto	SEC-MY-13	Shilcayo	Cumbaza_Resto	-6.50	-76.40	255.0	422.1

Tabla 112. Influencia de Subcuenca para cada sector Hidráulico de la cuenca del río Mayo. Fuente: Elaboración propia

Cabe mencionar que cultivos como el café, cacao y banano que tiene una cedula de cultivo que representa aproximadamente 600 MMC y son producidos también en la cuenca, son mayoritariamente cultivos de secano en la cuenca, por lo que su demanda hídrica es cubierta en extenso por la oferta de la cuenca y no genera una presión mayor considerable sobre el sistema de suministro de agua para usos productivos que es, el que genera la demanda hídrica que se considera para el modelo.

[23] CROPWAT es una herramienta de apoyo a la decisión desarrollada por la División de Desarrollo de Tierras y Aguas de la FAO. Fuente: http://www.fao.org/

4.8.2.2.1 Evapotranspiración de Referencia ETo (mm/día)

La evapotranspiración (ET) resulta de la combinación entre la evaporación y la transpiración de las plantas, la ETo (evapotranspiración de referencia) alude a los resultados de perdida de agua en condiciones de superficie de referencia (pasto en condiciones óptimas - hipotético) el cual sirvió para estudiar la evapotranspiración de la atmosfera, por tanto, este valor no depende del tipo de desarrollo del cultivo (FAO 56) [24]

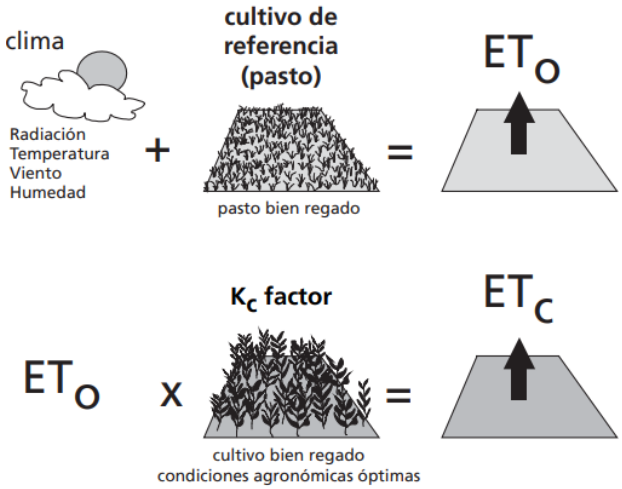


Figura 104. Evapotranspiración de cultivo de referencia (ETo) y bajo condiciones estándar (ETc). Fuente: FAO 56 (*http://www.fao.org/*)

Esta variable (ETo) depende básicamente de los factores climáticos (Temperatura, Humedad relativa, Velocidad de viento, Insolación y Radiación extraterrestre); el software básicamente calcula la ETo mediante la ecuación de FAO Penman Monteith:

$$ET_o = \frac{0{,}408\ \Delta (R_n - G) + \gamma \frac{900}{T + 273} u_2 (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma (1 + 0{,}34\ u_2)} \qquad (6)$$

donde:

ET_o	evapotranspiración de referencia (mm día^{-1})
R_n	radiación neta en la superficie del cultivo (MJ m^{-2} día^{-1})
R_a	radiación extraterrestre (mm día^{-1})
G	flujo del calor de suelo (MJ m^{-2} día^{-1})
T	temperatura media del aire a 2 m de altura (°C)
u_2	velocidad del viento a 2 m de altura (m s^{-1})
e_s	presión de vapor de saturación (kPa)
e_a	presión real de vapor (kPa)
$e_s - e_a$	déficit de presión de vapor (kPa)
Δ	pendiente de la curva de presión de vapor (kPa °C^{-1})
γ	constante psicrométrica (kPa °C^{-1})

Figura 105. Ecuación de FAO Penman – Monteith. Fuente: FAO 56 (*http://www.fao.org/*)

[24] FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura); Fuente: *http://www.fao.org/3/a-x0490s.pdf*

En la Figura 106 se muestra el resultado de la evapotranspiración de referencia ETo (mm/día) aplicado a la sub cuenca Avisado (SEC-MY-07). El mismo procedimiento de cálculo se sigue para los 13 sectores hidráulicos de interés, el cálculo de la evapotranspiración de referencia se presenta en el anexo AN03-HE.

País: Peru Estación: Avisado
Altitud: 815 m. Latitud: 5.88 °S Longitud: 77.18 °W

Mes	Prom Temp	Humedad	Viento	Insolación	Rad	ETo
	°C	%	m/s	horas	MJ/m²/día	mm/día
Enero	22.9	78	1.3	5.1	17.5	3.59
Febrero	22.7	79	1.4	4.8	17.3	3.53
Marzo	22.9	81	1.3	3.7	15.3	3.17
Abril	23.2	80	1.4	4.5	15.6	3.22
Mayo	23.1	80	1.5	4.7	14.7	3.04
Junio	22.6	80	1.3	5.4	14.9	2.95
Julio	22.2	76	1.4	5.8	15.8	3.13
Agosto	22.5	81	1.5	5.9	17.1	3.31
Septiembre	22.8	80	1.5	5.9	18.3	3.60
Octubre	23.4	80	1.8	4.7	16.9	3.54
Noviembre	23.4	82	1.7	4.7	16.9	3.48
Diciembre	23.2	86	1.3	5.0	17.2	3.39
Promedio	**22.9**	**80**	**1.5**	**5.0**	**16.5**	**3.33**

Figura 106. Evapotranspiración de referencia ETo (mm/día). Fuente: Elaboración propia en base a Cropwat

4.8.2.2.2 Precipitación Total y Precipitación efectiva

La precipitación usada en los cálculos corresponde a la precipitación de 75% de persistencia, con ello se ha calculado la precipitación efectiva; el cual representa la lluvia que se infiltra en el suelo, sin llegar a perderse por escorrentía o por infiltración profunda, y permanece a disposición de las raíces de las plantas sin ahogarlas. Existe varios métodos para la estimación de esta precipitación efectiva, en este caso se ha tomado el postulado por la FAO por ser más conservador que el método de la USDA.

Precipitación efectiva método FAO:

$$Pef = 0.60*P - 10 \quad \text{para P mensual} <= 70mm$$

$$Pef = 0.80*P - 24 \quad \text{para P mensual} > 70mm$$

En la Figura 107 se muestra el resultado del cálculo la precipitación efectiva usando el software Cropwat 8.0 por el método de la FAO. Este mismo procedimiento se ha seguido para todas las subcuencas del modelo; cuyos resultados se muestran en el anexo AN03-HE.

Estación: Avisado Método Prec. Ef: Fórmula FAO/AGLW

	Precipit.	Prec. efec
	mm	mm
Enero	112.9	66.3
Febrero	164.4	107.5
Marzo	165.3	108.3
Abril	131.9	81.6
Mayo	98.0	54.4
Junio	54.3	22.6
Julio	41.4	14.8
Agosto	59.4	25.6
Septiembre	89.0	47.2
Octubre	144.9	92.0
Noviembre	115.0	68.0
Diciembre	123.8	75.1
Total	1300.4	763.4

Figura 107. Precipitación efectiva método FAO. Fuente: Elaboración propia a partir Cropwat.

4.8.2.2.3 Cedula de cultivo y coeficiente de cultivo (Kc)

Los cultivos que siembran en la cuenca del río Mayo están cubiertos en su mayoría por arroz y en menor proporción el maíz y tabaco según indica en el estudio "Evaluación de Recursos Hídricos en la Cuenca Huallaga" – (ANA, 2015); se ha tomado estas mismas proporciones de las áreas de distribución, así como la cédula de cultivo correspondiente.

Unidad de Gestión	Arroz	Maíz	Tabaco
Moyobamba	100.0%	-	-
Rioja	100.0%	-	-
Lamas - Tarapoto	97.5%	0.60%	1.90%

Tabla 113. Porcentaje de área de cultivo. Fuente: Evaluación de Recursos Hídricos en la Cuenca Huallaga (2015).

Nótese que en la Tabla 114 se muestra el coeficiente de cultivo Kc (inicio, medio y final), para el caso de arroz estos valores varían a 5 datos, porque especialmente para el arroz hay un periodo de almácigo y preparación previa de suelo que también demandan agua con su correspondiente Kc; las etapas (cedula de cultivo) del arroz sólo se muestra en la tabla a partir del sembrío. Para el caso del maíz y el tabaco los valores son típico (Kc inicio medio y fin) lo mismo para la cedula de cultivo.

Cultivo	Fecha de siembra	Fecha de cosecha	Kc (inicio - medio - fin)	Etapas (días)				Profundidad radicular (m)	Fracción de agotamiento crítico (%)	Factor de respuesta de rendimiento	altura de cultivo (m)
				Inicio	Desarrollo	Mediados	Fin de				
Arroz (1ra campaña)	1-Feb	31-May	0.70 - 0.30 - 0.50 - 1.05 - 0.70	20	30	40	30	0.10 - 0.60	0.2	1.00 - 1.09 - 1.32 - 0.50	1.0
Arroz (2da campaña)	1-Ago	28-Nov	0.70 - 0.30 - 0.50 - 1.05 - 0.70	20	30	40	30	0.10 - 0.60	0.2	1.00 - 1.09 - 1.32 - 0.50	1.0
Maíz	1-Feb	5-Jun	0.30 - 1.20 - 0.35	20	35	40	30	0.30 - 1.00	0.55 - 0.80	0.40 - 1.30 - 0.50 - 1.25	2.0
Tabaco	1-Mar	21-May	0.50 - 1.15 - 0.80	20	30	30	30	0.25 - 0.80	0.40 - 0.50 - 0.65	0.40 - 1.00 - 0.50 - 0.90	1.2

Tabla 114. Cédula y Coeficiente de cultivo (Kc) de la cuenca Mayo. Fuente: Evaluación de Recursos Hídricos en la Cuenca Huallaga (2015).

En la Figura 108 y Figura 109 se muestran los valores de cedula, Kc y demás parámetros que indican en la Figura 106 ingresados para caso del arroz, maíz y tabaco; adicional a ello, se muestran los resultados que arroja el software: Coeficiente de cultivo (Kc) ponderado para cada 10 días.

4.8.2.2.3.1 Arroz

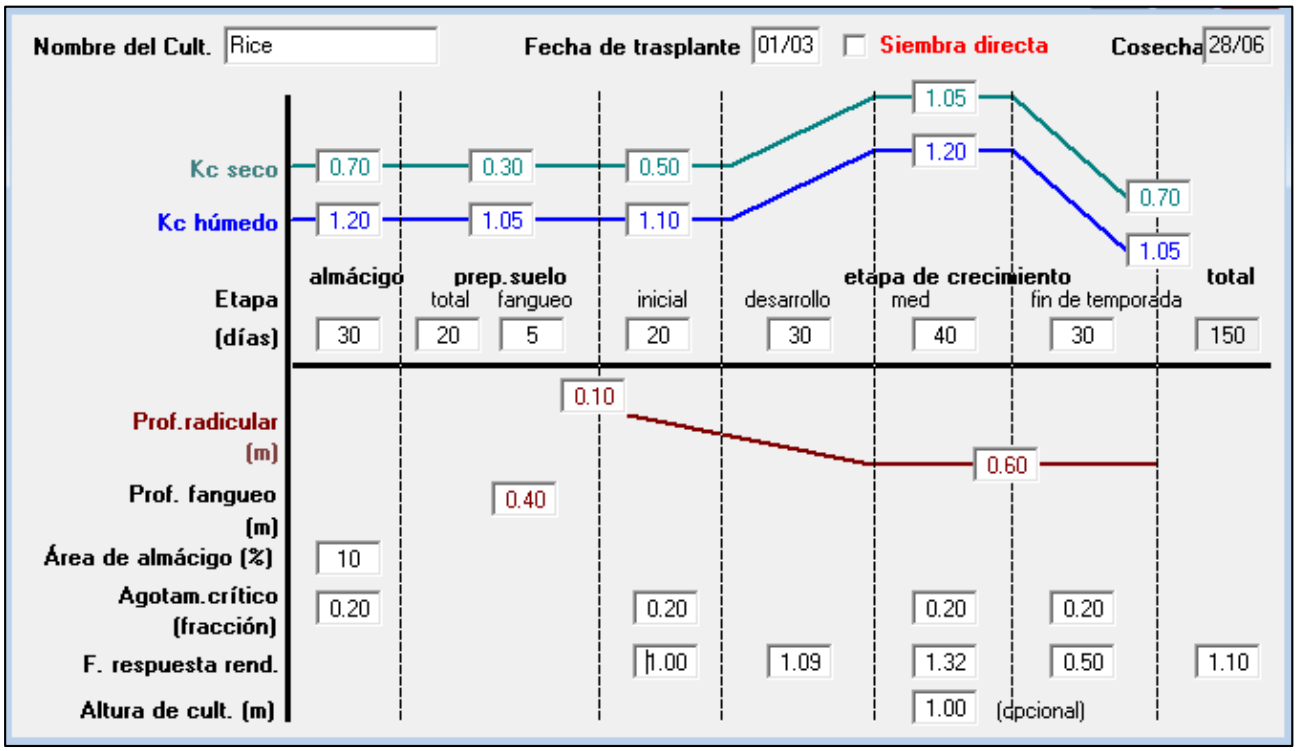


Figura 108. Parámetros ingresados a Cropwat para el cultivo de Arroz. Fuente: Elaboración propia a partir de Cropwat.

Estación ETo: Avisado | Cultivo: Rice
Est. de lluvia: Avisado | Fecha de siembra: 1/03/1994

Mes	Decada	Etapa	Kc	ETc	ETc	Prec. efec	Req.Riego
			coef	mm/día	mm/dec	mm/dec	mm/dec
Feb	1	Almá/PS	1.17	1.10	11.0	32.5	90.5
Feb	2	Almá/PS	1.06	3.76	37.6	37.7	0.0
Feb	3	Almá/PS	1.06	3.63	29.0	37.2	90.0
Mar	1	Inic	1.10	3.62	36.2	36.8	0.0
Mar	2	Inic	1.10	3.49	34.9	37.3	0.0
Mar	3	Des	1.09	3.46	38.1	34.0	4.1
Abr	1	Des	1.06	3.40	34.0	30.2	3.8
Abr	2	Med	1.04	3.34	33.4	27.2	6.2
Abr	3	Med	1.03	3.24	32.4	24.2	8.3
May	1	Med	1.03	3.18	31.8	21.3	10.5
May	2	Med	1.03	3.12	31.2	18.3	12.8
May	3	Fin	1.03	3.08	33.9	14.7	19.2
Jun	1	Fin	0.99	2.94	29.4	10.3	19.1
Jun	2	Fin	0.94	2.76	27.6	6.4	21.2
Jun	3	Fin	0.89	2.68	21.4	4.7	15.5

Figura 109. Resultados de Kc y requerimiento de riego para el arroz (cada 10 días). Fuente: Elaboración propia a partir de Cropwat.

4.8.2.2.3.2 Maíz

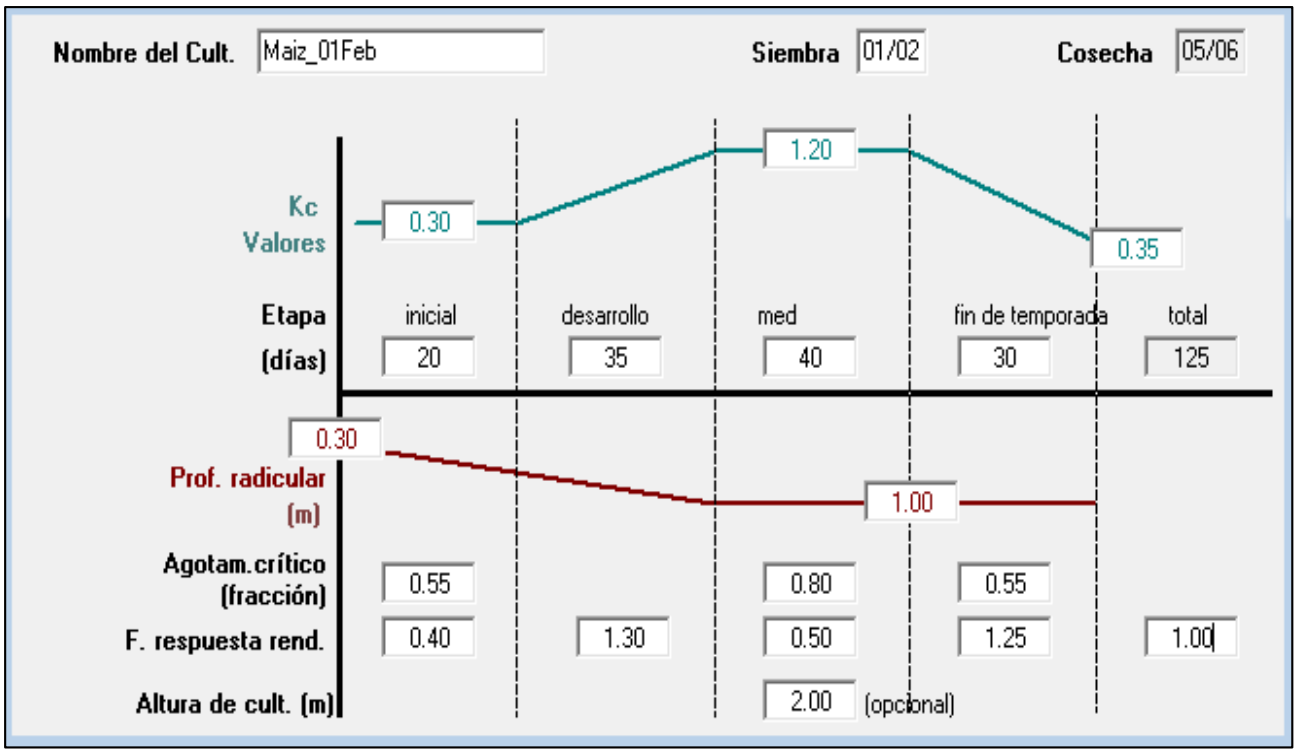


Figura 110. Parámetros ingresados a Cropwat para el cultivo de maíz. Fuente: Elaboración propia a partir de Cropwat.

Estación ETo: Avisado | Cultivo: Maiz_01Feb
Est. de lluvia: Avisado | Fecha de siembra: 01/02

Mes	Decada	Etapa	Kc	ETc	ETc	Prec. efec	Req.Riego
			coef	mm/día	mm/dec	mm/dec	mm/dec
Feb	1	Inic	0.30	1.06	10.6	32.5	0.0
Feb	2	Inic	0.30	1.06	10.6	37.7	0.0
Feb	3	Des	0.39	1.32	10.6	37.2	0.0
Mar	1	Des	0.56	1.86	18.6	36.8	0.0
Mar	2	Des	0.76	2.41	24.1	37.3	0.0
Mar	3	Med	0.95	3.02	33.2	34.0	0.0
Abr	1	Med	0.98	3.16	31.6	30.2	1.4
Abr	2	Med	0.98	3.17	31.7	27.2	4.5
Abr	3	Med	0.98	3.11	31.1	24.2	6.9
May	1	Fin	0.96	2.98	29.8	21.3	8.5
May	2	Fin	0.78	2.38	23.8	18.3	5.4
May	3	Fin	0.56	1.69	18.6	14.7	3.8
Jun	1	Fin	0.39	1.17	5.8	5.2	0.7
					280.1	**356.7**	**31.3**

Figura 111. Resultados de Kc y requerimiento de riego para el maíz (cada 10 días). Fuente: Elaboración propia a partir de Cropwat.

4.8.2.2.3.3 Tabaco

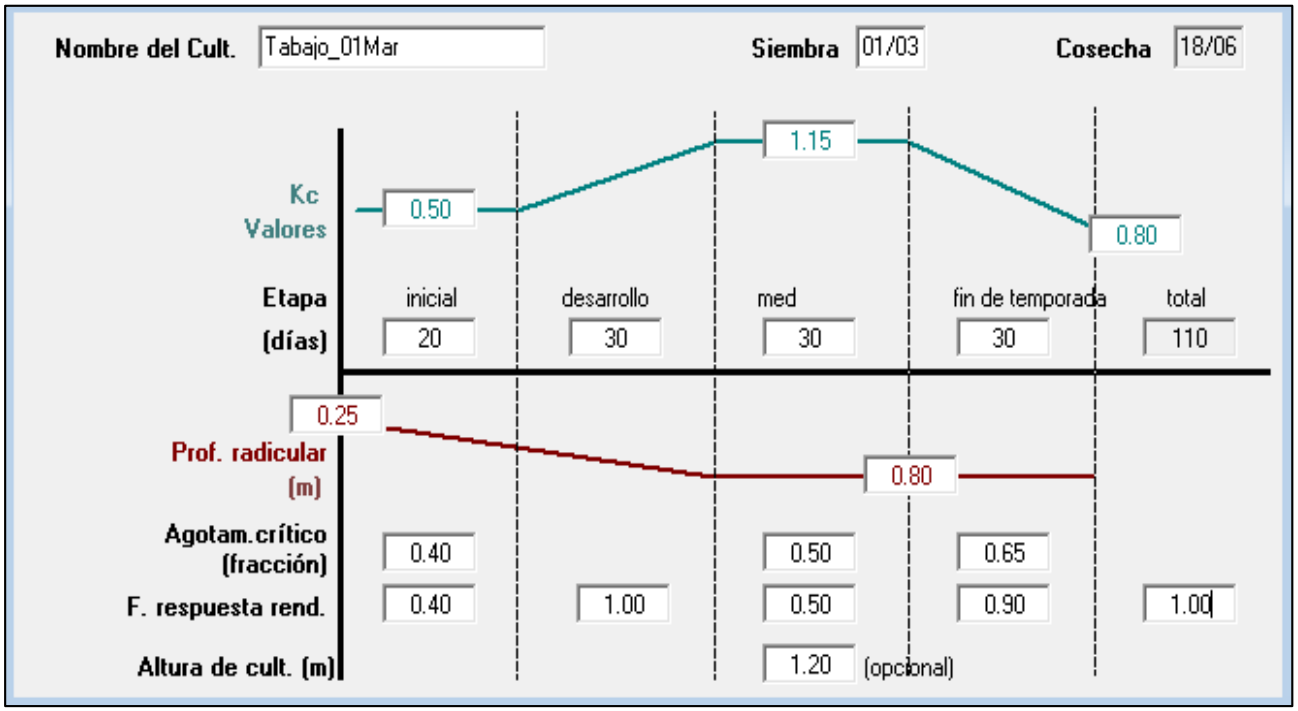


Figura 112. Parámetros ingresados a Cropwat para el cultivo de tabaco. Fuente: Elaboración propia a partir de Cropwat.

Estación ETo: Avisado
Est. de lluvia: Avisado
Cultivo: Tabajo_01Mar
Fecha de siembra: 01/03

Mes	Decada	Etapa	Kc	ETc	ETc	Prec. efec	Req.Riego
			coef	mm/día	mm/dec	mm/dec	mm/dec
Mar	1	Inic	0.50	1.65	16.5	36.8	0.0
Mar	2	Inic	0.50	1.59	15.9	37.3	0.0
Mar	3	Des	0.59	1.89	20.8	34.0	0.0
Abr	1	Des	0.76	2.43	24.3	30.2	0.0
Abr	2	Med	0.91	2.94	29.4	27.2	2.2
Abr	3	Med	0.97	3.06	30.6	24.2	6.4
May	1	Med	0.97	2.99	29.9	21.3	8.7
May	2	Fin	0.97	2.93	29.3	18.3	11.0
May	3	Fin	0.88	2.66	29.2	14.7	14.5
Jun	1	Fin	0.76	2.26	22.6	10.3	12.3
Jun	2	Fin	0.66	1.93	15.4	5.1	9.0
					263.9	**259.5**	**64.0**

Figura 113. Resultados de Kc y requerimiento de riego para el tabaco (cada 10 días). Fuente: Elaboración propia a partir de Cropwat.

El software Cropwat 8.0 nos facilita en la obtención del Kc de manera sencilla para cada 10 días según se muestra la Figura 109 este valor es importante ya que se puede promediar para cada mes del año como se muestra en la Tabla 115:

Días	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Cultivo	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Arroz		1.097	1.097	1.043	1.03	0.94		1.113	1.097	1.047	1.03	0.943
Maíz		0.33	0.91	1.2	0.9	0.07						
Tabaco			0.55	1.03	1.12	0.54						

Tabla 115. Coeficiente de cultivo mensual (Kc) de la cuenca del río Mayo. Fuente: Elaboración propia

Estos valores de Kc en promedio mensual nos facilitan en el cálculo del requerimiento de riego para los cultivos, lo que implica calcular la evapotranspiración de cultivo ETc a través de la siguiente relación:

$$ETc = Kc * ETo$$

Donde:

ETc : Evapotranspiración de cultivo (mm/día)

ETo : Evapotranspiración de referencia (mm/día)

Kc : Coeficiente de cultivo (adimensional)

4.8.2.2.4 Eficiencia de riego

Por la naturaleza en la que se encuentra los sectores hidráulicos, la eficiencia de riego es baja ya que los canales son rústicos y en su mayoría no tienen mantenimiento. La eficiencia de riego para la agrupación de Alto Mayo es como sigue: Eficiencia de conducción (70%), eficiencia de distribución (80%), de aplicación (30%); globalizando resulta una eficiencia de riego 17%. Mientras que para bajo Mayo, la eficiencia de riego es 15%.

4.8.2.2.5 Módulo de riego

El módulo de riego es el caudal (L/s/ha) adicional que necesita el cultivo a parte del aporte de las lluvias para que pueda desarrollarse en condiciones óptimas. Para llegar a este valor se debe seguir los pasos siguientes:

1. Precipitación areal para cada sector hidráulico (mm)
2. Precipitación al 75 % de persistencia (mm)
3. Precipitación efectiva – método FAO (mm)
4. Evapotranspiración real de cultivo (mm/mes): ETc = ETo x Kc
5. Requerimiento Neto (mm/mes): ReqNeto = ETc – PPefc
6. Requerimiento bruto (mm/mes): ReqBruto = ReqNeto/eficiencia
7. Módulo de riego (L/s/ha): MR = ReqBruto*10000*área/(NdiasMes*24*3600)

En la Tabla 116 se muestra el requerimiento de riego de cultivo en bruto, lo que significa el agua adicional que necesita ser suministrado desde la captación (riego) para cubrir el déficit hídrico del cultivo (en los casos en que la precipitación efectiva no cubre el desarrollo del cultivo).

Sector Hidráulico	Subcuenca de Modelo (influencia)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total MMC/año
SEC-MY-01	**Naranjos_Resto**	0	0.91	0	0	2.58	3.25	0	6.46	3.16	0.94	0.24	0.73	**18.27**
SEC-MY-02	**Huasta**	0	0.26	0	0	0.85	1.14	0	2.04	0.83	0.26	0.35	0.2	**5.93**
SEC-MY-03	**Intercuenca_Awajun**	0	3.94	0.52	4.32	7.24	9.8	0	16.03	11.97	4.91	5.33	4.88	**68.94**
SEC-MY-04	**Soritor_Resto**	0	1.96	0.31	2.23	3.53	4.75	0	7.49	6	2.75	2.37	2.9	**34.3**
SEC-MY-05	**Tioyacu**	0	1.6	0	2.14	4.75	6.64	0	9.58	6.69	2.63	4.52	2.42	**40.98**
SEC-MY-06	**Soritor_Resto**	0	12.24	1.96	13.93	21.99	29.63	0	46.7	37.42	17.15	14.79	18.11	**213.92**
SEC-MY-07	**Avisado**	0	0.08	0	1.8	3.99	5.67	0	8.29	6.67	2.15	3.69	2.25	**34.59**
SEC-MY-08	**Tónchima_Resto**	0	7.73	0	10.07	13.61	20.36	0	27.95	22.76	9.52	8.89	12.32	**133.21**
SEC-MY-09	**Intercuenca_Mayo_498445**	0	0.75	0.71	1.44	2.28	2.75	0	3.75	3.24	1.75	1.67	1.71	**20.05**
SEC-MY-10	**Indoche_Resto**	0	3.34	1.89	3.66	5.83	6.49	0	8.84	7.18	4.24	3.95	4.05	**49.48**
SEC-MY-11	**Cumbaza_Resto**	0	1.36	0.45	0.73	1.79	1.7	0	3.29	3.02	1.75	1.8	2.12	**18.01**
SEC-MY-12	**Cumbaza_Resto**	0	5.8	1.9	3.12	7.65	7.26	0	14.02	12.88	7.46	7.65	9.02	**76.78**
SEC-MY-13	**Cumbaza_Resto**	0	1.91	0.62	1.03	2.51	2.39	0	4.61	4.24	2.45	2.52	2.97	**25.25**
TOTAL (MMC/mes)		**0**	**41.89**	**8.37**	**44.47**	**78.6**	**101.84**	**0**	**159.06**	**126.06**	**57.95**	**57.78**	**63.68**	**739.7**

Tabla 116. Requerimiento de riego en MMC de los cultivos. Fuente: Elaboración propia

Finalmente, se muestra una comparación del comportamiento de la precipitación (mm), la demanda de agua (m^3/s) y el requerimiento de riego (m^3/s) promediado de todos los sectores hidráulicos a lo largo del año. Se puede observar que la demanda bruta del cultivo se mantiene entre 5 a 6 m3/s a lo largo del periodo de siembra del cultivo en general; mientras que la precipitación varia, con una baja de mayo a setiembre. En tanto, el requerimiento se acentúa en los meses de mayo, junio, agosto y setiembre.

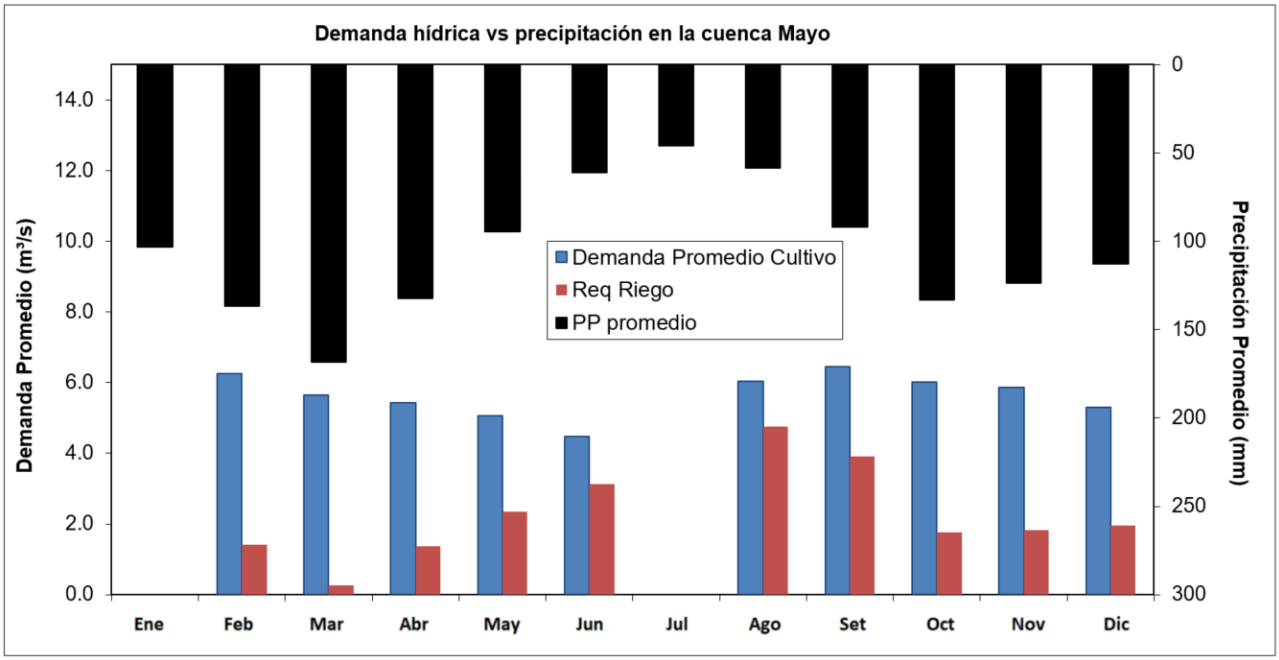


Figura 114. Comparación entre la demanda y oferta hídrica. Fuente: Elaboración propia

La estimación de la demanda de los demás usos: acuícola, transporte, energético, industrial, pecuario, recreativo y otros usos, está basada en la extracción de la información recopilado de la RADA (Registro Administrativo de Derecho de Uso de Agua). A continuación, se presenta los resultados de las demandas totales (superficial y subterránea) por subcuenca de modelo de todos los derechos (licencia, permiso y autorización).

4.8.2.3 Demanda Acuícola

En la RADA se ha contabilizado 50 derechos de uso acuícola cuya demanda total asciende a 6.582 MMC anuales en toda la cuenca del río Mayo. La mayor demanda es asignada al Grupo Alto Mayo J&H S.A.C el cual demanda 1.6 MMC que se ubica en la subcuenca Indoche_Resto.

Subcuenca de Modelo	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total (MMC/año)
Cumbaza_Resto	0.047	0.047	0.047	0.045	0.047	0.045	0.044	0.051	0.045	0.047	0.045	0.047	**0.56**
Gera_Control	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	**0.06**
Indoche_Control	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	**0.05**
Indoche_Resto	0.157	0.170	0.168	0.162	0.168	0.162	0.157	0.188	0.162	0.168	0.162	0.168	**1.99**
Intercuenca_Mayo_4984439	0.063	0.057	0.063	0.061	0.063	0.061	0.063	0.063	0.061	0.063	0.061	0.063	**0.75**
Intercuenca_Mayo_498445	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	**0.05**
Naranjos_Resto	0.134	0.121	0.134	0.130	0.134	0.130	0.134	0.134	0.130	0.134	0.130	0.134	**1.58**
Negro_Control	0.013	0.012	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	**0.16**
Negro_Resto	0.020	0.018	0.020	0.019	0.020	0.019	0.020	0.020	0.019	0.020	0.019	0.020	**0.24**
Soritor_Resto	0.007	0.006	0.007	0.006	0.007	0.006	0.007	0.007	0.006	0.007	0.006	0.007	**0.08**
Tónchima_Control	0.048	0.044	0.048	0.047	0.048	0.047	0.048	0.048	0.047	0.048	0.047	0.048	**0.57**
Tónchima_Resto	0.042	0.038	0.042	0.041	0.042	0.041	0.042	0.042	0.041	0.042	0.041	0.042	**0.50**
Yuracyacu_Resto	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	**0.02**
Total (MMC)	**0.55**	**0.53**	**0.56**	**0.54**	**0.56**	**0.54**	**0.54**	**0.58**	**0.54**	**0.56**	**0.54**	**0.56**	**6.58**

Tabla 117. Demanda acuícola expresados en MMC. Fuente: Elaboración propia

4.8.2.4 Demanda Industrial

Son 44 los derechos otorgados de uso industrial; la asignación de la demanda de uso industrial la encabeza la empresa Cementos Selva S.A. con un volumen anual de 0.57 MMC que capta sus aguas de la quebrada Tioyacu en las coordenadas (E: 248499 y N: 9336371) del distrito de Elías Soplín Vargas (Rioja); con fines de modelamiento está ubicado al igual que otras demandas dentro de la subcuenca Negro_Resto.

En segundo lugar, en magnitudes de volúmenes se encuentra Don Pollo Tropical S.A.C. con 0.19 MMC que capta sus aguas de la quebrada Chupishiña principalmente en las coordenadas (E: 334013 y N: 9292744) dentro del distrito de Lamas y con fines de modelamiento está ubicado al igual que otras demandas dentro de la subcuenca Cumbaza_Resto. En la Tabla 118 se resumen los volúmenes asignados dentro de la cuenca del rio Mayo del uso industrial.

Subcuenca de Modelo	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total (MMC/año)
Cumbaza_Resto	0.023	0.021	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	**0.27**
Gera_Control	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	**0.02**
Indoche_Resto	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	**0.01**
Intercuenca_Mayo_4984439	0.002	0.001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	**0.02**
Intercuenca_Mayo_498445	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	**0.01**
Negro_Resto	0.055	0.050	0.055	0.054	0.055	0.054	0.055	0.055	0.054	0.055	0.054	0.055	**0.65**

Subcuenca de Modelo	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total (MMC/año)
Tónchima_Resto	0.009	0.008	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	**0.11**
Uquihua_Control	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	**0.002**
Yuracyacu_Resto	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	**0.01**
Total (MMC)	**0.09**	**0.08**	**0.09**	**0.09**	**0.09**	**0.09**	**0.09**	**0.09**	**0.09**	**0.09**	**0.09**	**0.09**	**1.10**

Tabla 118. Demanda Industrial expresados en MMC. Fuente: Elaboración propia

4.8.2.5 Demanda Energética

La demanda energética en vigencia está compuesta por la Central Hidroeléctrica Gera I de 6 MW de potencia y Gera II de 2 MW (ambas de la empresa Electro Oriente A.S.) estas centrales están ubicados en cascada y captan agua del rio Gera (distrito de Jepelacio) en las coordenadas (Este: 291428 y Norte: 9323561). En la Tabla 119 la CH Gera están dentro de la subcuenca Gera_Resto, las demás subcuencas encierran a la CH Electrinar Naranjos y la Minicentral Hidroeléctrica aguas claras; estas dos últimas centrales no están en operación; por lo que los volúmenes asignados no serán tomados en cuenta con fines de modelamiento hidrológico en condiciones actuales.

Subcuenca de Modelo	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total (MMC/año)
Gera_Resto	9.48	29.19	32.32	31.27	31.20	4.01	4.53	1.88	2.93	16.09	15.36	14.93	**193.19**
Naranjos_Control	1.34	1.21	1.34	1.30	1.34	1.30	1.34	1.34	1.30	1.34	1.30	1.34	**15.77**
Naranjos_Resto	2.68	2.42	2.68	2.59	2.68	2.59	2.68	2.68	2.59	2.68	2.59	2.68	**31.54**
Total (MMC)	**13.50**	**32.82**	**36.34**	**35.16**	**35.22**	**7.89**	**8.55**	**5.89**	**6.82**	**20.11**	**19.25**	**18.94**	**240.49**

Tabla 119. Demanda energética expresada en MMC. Fuente: Elaboración propia

4.8.2.6 Demanda Transporte

Los volúmenes asignados para la demanda de este uso, estuvo orientado básicamente mediante una autorización (RD N° 032-2015-ANA/ALA-HUALLAGA) para la ejecución del proyecto "Mejoramiento de las vías Departamentales" a favor del gobierno regional de San Martin, el cual tiene una vigencia máxima no mayor a 2 años, por lo que con fines de modelamiento hidrológico no se tomará en cuenta. La autorización que cuenta este uso data del año 2015 a cargo del gobierno regional de San Martin, para ser captado agua del rio Mayo y Yuracyacu.

Subcuencas de Modelo	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total (MMC/año)
Gera_Control	-	-	-	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	**0.06**
Tioyacu	-	-	-	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	**0.07**
Yuracyacu_Resto	-	-	-	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	**0.04**
Total (MMC)	**-**	**-**	**-**	**0.02**	**0.02**	**0.02**	**0.02**	**0.02**	**0.02**	**0.02**	**0.02**	**0.02**	**0.17**

Tabla 120. Demanda de transporte expresados en MMC. Fuente: Elaboración propia

4.8.2.7 Demanda Recreativo

La demanda recreativa está conformada por 11 derechos otorgados de los cuales la Municipalidad Distrital de Elías Soplín Vargas usa el recurso hídrico captando del rio Tioyacu que anualmente asciende a 0.16 MMC. Las demandas agrupadas por subcuenca del modelo se presentan en la Tabla 121:

Subcuenca de Modelo	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total (MMC/año)
Cumbaza_Control	0.003	0.002	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	**0.03**
Cumbaza_Resto	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	**0.05**
Indoche_Resto	0.006	0.005	0.006	0.005	0.005	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.007	**0.07**
Negro_Resto	0.024	0.022	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	**0.29**
Tónchima_Resto	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	**0.02**
Yuracyacu_Resto	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	**0.05**
Total (MMC)	**0.04**	**0.04**	**0.04**	**0.04**	**0.04**	**0.04**	**0.04**	**0.04**	**0.04**	**0.04**	**0.04**	**0.04**	**0.51**

Tabla 121. Demanda recreativa expresados en MMC. Fuente: Elaboración propia

4.8.2.8 Demanda Pecuario

Tenemos 12 derechos de tipo pecuario, de las cuales el más importante en materia de volumen asignado es la empresa Agropecuaria Rio Mayo S.A.C., que capta sus aguas de pozo subterráneo en las coordenadas (E: 277931 y N: 9337688) ubicado en el distrito Yantalo; dicha demanda está ubicada en la subcuenca Indoche_Resto.

Subcuenca de Modelo	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total (MMC/año)
Cumbaza_Resto	0.003	0.002	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	**0.03**
Indoche_Control	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	**0.003**
Indoche_Resto	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	**0.05**
Intercuenca_Mayo_4984431	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	**0.01**
Tónchima_Resto	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	**0.03**
Total (MMC)	**0.01**	**0.01**	**0.01**	**0.01**	**0.01**	**0.01**	**0.01**	**0.01**	**0.01**	**0.01**	**0.01**	**0.01**	**0.12**

Tabla 122. Demanda pecuaria expresados en MMC. Fuente: Elaboración propia

4.8.2.9 Demanda Otros usos

Demanda de otros usos alude a los derechos otorgados con fines multisectoriales (usos productivos) como caso de ejemplo tenemos la explotación subterránea cuyas aguas son empleados en servicios higiénicos, lavadero de enseres y actividades de aseo personal; este derecho está a nombre del titular Liliam Ruiz Ríos en el distrito de Rioja.

Como se puede apreciar en la Tabla 123 existe una demanda predominante que asciende a 6.36 MMC; sin embargo, es necesario dar a conocer que esta demanda corresponde a una autorización, la misma que con fines de modelación hidrológica no será considerada debido al tiempo de vigencia de la misma (2 años).

Subcuenca de Modelo	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total (MMC/año)
Cumbaza_Control	0.011	0.010	0.011	0.012	0.009	0.008	0.009	0.017	0.004	0.007	0.008	0.009	**0.12**

Subcuenca de Modelo	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total (MMC/año)
Cumbaza_Resto	0.005	0.004	0.005	0.005	0.005	0.004	0.005	0.005	0.004	0.005	0.004	0.004	**0.05**
Gera_Control	0.0012	0.0012	0.0023	0.0023	0.0023	0.0012	0.0012	-	-	-	-	-	**0.01**
Gera_Resto	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	**0.02**
Intercuenca_Mayo_4984439	0.001	0.001	0.001	0.001	0.0005	0.0005	0.0005	-	-	-	0.001	0.001	**0.01**
Naranjos_Resto	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	**0.04**
Negro_Resto	0.0006	0.0005	0.0006	0.0006	0.0006	0.00005	0.0000	0.00005	0.00005	0.00005	0.00005	0.0006	**0.004**
Plantanayacu	-	-	-	-	-	-	1.071	1.071	1.037	1.071	1.037	1.071	**6.36**
Shanao_Control	0.010	0.010	0.011	0.012	0.009	0.009	0.009	0.017	0.004	0.007	0.008	0.009	**0.12**
Soritor_Resto	0.000	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	**0.002**
Tónchima_Resto	0.010	0.009	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	**0.12**
Yuracyacu_Resto	0.00005	0.00006	0.00007	0.00006	0.00006	0.00005	0.00005	-	-	-	-	-	**0.0004**
Total	**0.04**	**0.04**	**0.05**	**0.05**	**0.04**	**0.04**	**1.11**	**1.13**	**1.06**	**1.11**	**1.07**	**1.11**	**6.85**

Tabla 123. Demanda de Otros Usos expresados en MMC. Fuente: Elaboración propia.

4.8.3 Balance hídrico (Modelo de Gestión)

4.8.3.1 Introducción

A partir de la caracterización de la cuenca y la recopilación de distintas fuentes de información secundaria se ha construido un modelo matemático en WEAP con el objeto de obtener los balances entre oferta y demanda, y así representar la realidad del manejo de los recursos hídricos mediante un modelo de hidrológico de gestión. Es importante destacar desde el primer momento que el modelo no persigue la reproducción exacta de los procesos físicos que constituyen un sistema altamente dinámico e interrelacionado como es una cuenca hidrográfica, sino que supone una simplificación aceptable de los mismos con el objetivo de dar a conocer resultados válidos que permitan dar a conocer un balance de masas global relacionado con la cuantificación del recurso hídrico. La bondad de las simplificaciones está, por tanto, avalada por la bondad del resultado global, que es el objetivo buscado, y no la caracterización particular de cada uno de los procesos intervinientes (la mayoría sumamente complejos).

Este capítulo describe el balance hídrico mensualizado de la Cuenca Mayo, que se ha realizado mediante el modelo de simulación de la gestión de la oferta y la demanda. Más concretamente, se detalla el proceso de recopilación, síntesis y selección de datos, el montaje del modelo, los ajustes realizados y los resultados obtenidos, a partir de los cuales se ha realizado el diagnóstico de la situación de la cuenca desde el punto de vista de la gestión.

Se ha realizado un modelo único de toda la cuenca, que permite analizar diversas hipótesis de oferta, demanda e infraestructura.

El planteamiento parte de una oferta natural mensualizada de agua que se distribuye entre las demandas mensuales mediante una infraestructura de almacenamiento —reservorios, que pueden ser embalses, lagunas o acuíferos— y transporte —ríos y canales—, siguiendo una norma o régimen de explotación que establece las prioridades en el servicio de las demandas y en el manejo de los reservorios superficiales y subterráneos.

Los balances realizados son los siguientes:

- Situación actual. Análisis del funcionamiento del sistema con las demandas actuales y la oferta de la serie histórica en régimen natural (antes calculado en el Modelo Hidrológico).

4.8.3.2 Metodología

Los datos requeridos por un modelo de gestión para analizar el funcionamiento de un sistema de recursos hídricos y realizar su balance son de cuatro tipos: i) oferta de agua, definida mediante series mensuales de las aportaciones hipotéticas en régimen natural en las subcuencas necesarias, ii) demandas o usos de agua – incluidos los caudales ecológicos -, con sus correspondientes modulaciones mensuales, iii) infraestructura, y iv) régimen de explotación del sistema.

Con estos datos, el modelo realiza un conjunto de balances en cada nudo y arco para cada paso mensual, conceptualmente sencillos, pero que requieren un método potente capaz de resolver los conflictos producidos por la aplicación del régimen de explotación. En efecto, en esencia el modelo se limita a realizar una contabilidad del agua: los recursos entrantes en un mes (oferta de agua) más las reservas almacenadas menos la evaporación y el desembalse equivalen al volumen embalsado a final de mes.

El modelo se ha resuelto numéricamente mediante el software WEAP del Stockholm Environment Institute, utilizado como soporte tanto para el modelo hidrológico como para el de gestión utilizada en la realización de estos balances hídricos.

El programa WEAP es capaz de simular todos los problemas de un sistema hidráulico real. Se trata conceptualmente de un programa para la simulación de la explotación mensual de un sistema de recursos hidráulicos. Por tanto, dado un conjunto de nodos que representan elementos del sistema físico (reservorios, acuíferos, demandas, centrales hidroeléctricas y arcos (ríos, canales, tuberías, flujos de retorno, vínculos de transmisión) que representan esquemáticamente el sistema real, asigna mensualmente los recursos disponibles a las demandas deseadas, respetando los condicionantes físicos impuestos por la infraestructura y los legales u operativos derivados del régimen de explotación deseado.

Con el modelo se obtienen las series mensuales de volúmenes embalsados en reservorios, caudales circulantes por ríos y canales, demandas servidas y déficits de demanda para cada mes de la serie simulada. Su análisis permite juzgar si en una hipótesis determinada la alternativa simulada es correcta, comprobando si el nivel de servicio de las demandas y, en general, el funcionamiento del sistema analizado, es adecuado.

Hay que resaltar que el uso de series históricas de aportaciones para definir los recursos naturales disponibles, como se hace habitualmente, supone la aceptación implícita de la hipótesis estadística de estacionariedad, es decir, que las características hidrológicas de la cuenca no van a cambiar en el futuro. En el momento actual esta hipótesis se encuentra en entredicho ante la presencia del cambio climático, por lo que, en su momento, sería conveniente analizar algún escenario que considere las variaciones previsibles de la oferta.

Con este planteamiento, la respuesta que ofrece el modelo con cada serie de aportaciones es la demanda servida en cada punto para una determinada hipótesis de demanda, infraestructura y régimen de explotación, si se presentaran secuencias de años secos y húmedos similares a las que se dieron en el pasado. Por lo tanto, no pretende predecir lo que ocurrirá un cierto número de años a partir del momento actual, sino analizar determinada situación considerada como estática —demanda e infraestructura invariables— bajo diversas situaciones hidrológicas representativas. De este modo se puede estimar la frecuencia y magnitud de los déficits de servicio previsibles y valorar si son aceptables.

El análisis de resultados se realiza a través de los instrumentos siguientes:

- Confiabilidad Volumétrica: volumen servido / volumen demandado. El nivel exigible para las demandas agrícolas es del 90% y para las poblacionales e industriales es del 95%
- Balances medios anuales de la cuenca y sus subsistemas de gestión.
- Gráficos que representen adecuadamente los resultados de las simulaciones mensuales: se seleccionarán los más ilustrativos entre las distintas posibilidades de gráficos mensuales, anuales, medios mensuales u otros de demandas, reservorios, caudales de ríos y trasvases.
- Tablas de confiabilidad de las demandas de la cuenca y sus subsistemas de gestión, separadas por tipo de uso, poblacional, agrícola e industrial, minera, energética y recreativa.
    - Confiabilidad del servicio de las demandas en el tiempo:
        - Demandas agrícolas:
            - Confiabilidad anual: es el porcentaje de años sin fallo con respecto al número total de años simulados. Se considera fallo si el déficit anual es superior al 20% de la demanda anual. La confiabilidad anual es aceptable si es superior al 75%.
            - Confiabilidad mensual: es el porcentaje de meses sin fallo con respecto al número total de meses con demanda mensual no nula en todo el periodo simulado. El umbral de fallo es el déficit mensual superior al 20% de la demanda mensual. La confiabilidad mensual es aceptable si es superior al 90%.

- Demandas poblacionales, industriales, mineras, energéticas y recreativas: la confiabilidad se valora con criterio mensual, con umbral del 10% para considerar mes fallado. El límite de aceptabilidad de la confiabilidad es del 100%.

4.8.3.3 Diagnóstico cuantitativo mediante modelos: balances mensuales desagregados

El modelo de gestión tiene el objetivo de realizar el diagnóstico de la situación actual del sistema mediante la simulación del funcionamiento de las cuencas en los puntos y subcuencas de interés para una determinada hipótesis de objetivo de demanda, infraestructura y régimen de explotación, si se presentaran secuencias de años secos y húmedos similares a las que se dieron en el pasado, reflejadas en la serie histórica de oferta naturalizada.

Los objetivos básicos perseguidos con el modelo presentado en este informe son tres:

- Inicial: analizar la coherencia de los datos, puesto que integran toda la información disponible relativa a la gestión del sistema y, por tanto, tienen capacidad para sacar a la luz las contradicciones latentes y ayudar a su revisión. A este respecto hay que observar que la fase más complicada y laboriosa es el montaje de un modelo, puesto que hay que asegurarse de que se maneja la mejor información disponible en el momento de su realización y es necesario consultar la documentación recibida y coordinar con los técnicos que realizan los estudios sectoriales del proyecto
- Final: realizar el diagnóstico cuantitativo de la situación actual del sistema en cuanto a su capacidad de servir las demandas deseadas y de los escenarios de aprovechamiento hídrico futuro analizados en el marco del proyecto
- Objetivo para el futuro: servir de base para el análisis de otros escenarios de desarrollo futuro.

4.8.3.4 Características del modelo de gestión de la Cuenca

4.8.3.4.1 Oferta de agua

Como se ha indicado, el modelo requiere disponer de series completas y homogéneas —para el mismo periodo de años— de aportaciones naturales mensualizadas en todos los puntos del modelo donde haya una entrada significativa de caudales disponibles para el servicio de las demandas de aguas abajo. Como consecuencia, no hay posibilidad de usar directamente las series registradas en las estaciones de aforo o reservorios por varios motivos:

- Generalmente no están en régimen natural: las estaciones de aforo miden el caudal real circulante tras las derivaciones, retornos y almacenamientos realizados aguas arriba
- Aunque estuvieran en régimen natural por tratarse de cuencas muy poco explotadas, no suelen tener periodos de registro coincidentes en el tiempo y suficientemente largos
- Hay subcuencas que requieren datos de oferta, pero no disponen de estaciones de aforo

Por lo tanto, ha sido necesario realizar un estudio hidrológico —utilizando el propio software de WEAP— para determinar las series mensuales de aportaciones naturales en todas las subcuencas representadas en el modelo (capítulo 4.8.1) para el periodo de 55 años comprendido entre enero de 1964 y diciembre de 2018.

En la Tabla 124 se muestra los resultados de la oferta hídrica cuyo volumen anual es de 14 169.8 MMC, lo que equivales a una media mensual de 487.58 m^3/s.

OFERTA														
MES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	-	
MMC	1400.8	1480.6	1858.8	1741.8	1408.8	1031.6	835.7	806.2	876.1	1210.6	1360.8	1333.8	15345.7	Total
m^3/s	523	612	694	672	526	398	312	301	338	452	525	498	487.58	Promedio

Tabla 124. Oferta hídrica en la cuenca Mayo expresados en MMC y m^3/s. Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 115 muestra la variación temporal de los volúmenes de la oferta hídrica en la cuenca Mayo.

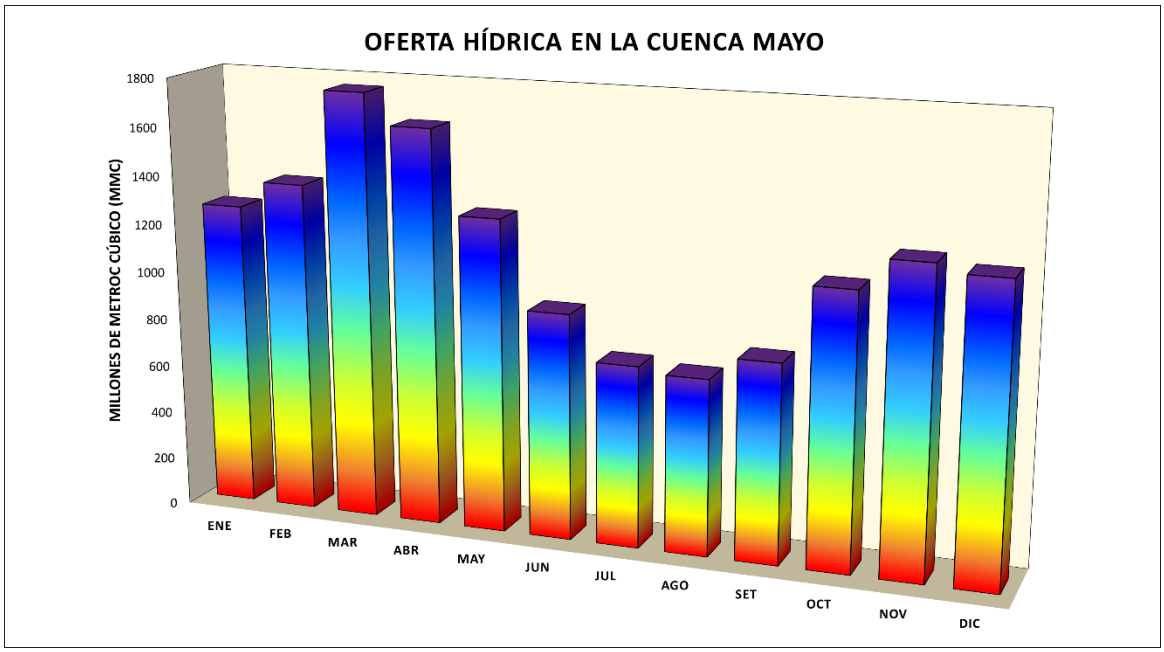


Figura 115. Oferta Hídrica en la cuenca Mayo (MMC). Elaboración propia.

4.8.3.4.2 Demanda de agua

El modelo de gestión incluye todas las demandas localizadas en las subcuencas, pero no de forma individual sino, generalmente, agrupadas en nodos de forma que se simule correctamente la disponibilidad de agua en ese punto. No tiene sentido representar cada demanda por separado porque se complicaría el manejo del modelo sin conseguir por ello un mejor balance. En cada subcuenca las demandas se han agrupado las demandas de determinado uso: agrícola, poblacional, acuícola, industrial, recreativo, pecuario, otros usos, así mismo, es necesario dar a conocer que hay una demanda energética que corresponde a la central hidroeléctrica Gera; sin embargo, esta no se considerado en el modelo debido a que solo tiene funcionalidad puntual, para complementar a la demanda energética en hora punta (Desde las 10 a 12 horas y desde 18 a 23 horas). En la Tabla 125 se muestra la cantidad de nodos que han agrupado las demandas por sector productivo en cada una de las subcuencas del modelo., en total son 86 nodos; sin embargo, por lo expuesto con anterioridad no se ha incluido en los nodos la demanda energética, por lo que finalmente el modelo cuenca con 85 nodos.

Orden	Subcuenca del modelo	AGRA	ENER	POBL	ACUI	INDU	RECR	PECU	OTRO	TOTAL
1	Avisado	1		1						2
2	Cachiyacu_Q			1						1

Orden	Subcuenca del modelo	AGRA	ENER	POBL	ACUI	INDU	RECR	PECU	OTRO	TOTAL
3	Cachiyacu_R			1						1
4	Challhuanzapa									0
5	Cumbaza_Control			1			1			2
6	Cumbaza_Resto	1		1	1	1	1	1	1	7
7	Gera_Control_A			1						1
8	Gera_Control_B	1		1	1	1				4
9	Gera_Resto		1							1
10	Huascayacu			1						1
11	Huasta	1		1						2
12	Indoche_Control	1		1	1					3
13	Indoche_Resto	1		1	1	1	1			5
14	Intercuenca_Aguas_Claras			1						1
15	Intercuenca_Awajun			1						1
16	Intercuenca_Bajo_Mayo			1						1
17	Intercuenca_Mayo_4984431			1				1		2
18	Intercuenca_Mayo_4984433			1						1
19	Intercuenca_Mayo_4984435			1						1
20	Intercuenca_Mayo_4984437			1						1
21	Intercuenca_Mayo_4984439	2		1	1					4
22	Intercuenca_Mayo_498445	1		1	1					3
23	Naranjillo_Control			1						1
24	Naranjillo_Resto	1		1						2
25	Naranjos_Control			1						1
26	Naranjos_Resto	1		1	1					3
27	Negro_Control	2		1	1					4
28	Negro_Resto			1	1	1	1		1	5
29	Plantanayacu			1						1
30	Serranayacu			1						1
31	Shanao_Control			1						1
32	Soritor_Control			1						1
33	Soritor_Resto	1		1	1					3
34	Tioyacu	1		1						2
35	Tónchima_Control			1	1					2
36	Tónchima_Resto	2		1	1		1	1		6
37	Tumbaro			1						1
38	Uquihua_Control			1						1
39	Yanayacu			1						1
40	Yuracyacu_Control			1						1
41	Yuracyacu_Resto	1		1	1		1			4
Total de Nodos		18	1	39	13	4	6	3	2	86

Tabla 125. Cantidad de nodos por subcuenca. Fuente: Elaboración propia.

Las demandas consideradas en el modelo de gestión son las estimadas en el capítulo 4.8.2. Los detalles de las fuentes de información y los criterios de estimación de las demandas actuales de agua se pueden encontrar en el

capítulo correspondiente. La agrupación de todas las demandas por subcuenca de modelo se encuentra en el anexo AN03-HE.

En la Tabla 126 se muestra las demandas totales por los diferentes sectores productivos considerados en el modelo de gestión:

Sec. Prod	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Total
Acuícola	0.545	0.526	0.556	0.539	0.556	0.539	0.543	0.581	0.539	0.556	0.539	0.556	6.58
Agrario	0.00	45.64	7.30	49.85	88.43	117.70	0.00	180.16	143.78	63.34	65.75	73.38	835.31
Industrial	0.07	0.063	0.07	0.068	0.07	0.068	0.07	0.07	0.068	0.07	0.068	0.07	0.83
Otros Usos	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.02
Pecuario	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.05
Poblacional	2.885	2.606	2.885	2.792	2.885	2.792	2.885	2.885	2.792	2.885	2.792	2.885	33.97
Recreativo	0.041	0.037	0.041	0.039	0.04	0.04	0.041	0.041	0.039	0.041	0.04	0.041	0.48
Total	**3.547**	**48.87316**	**10.857**	**53.295666**	**91.985**	**121.14**	**3.545**	**183.74**	**147.22**	**66.899**	**69.19**	**76.935**	**877.23**

Tabla 126. Demandas hídricas por sector productivo expresadas en MMC. Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 127 se muestra los resultados de la demanda hídrica cuyo volumen anual es de 877.23 MMC, lo que equivale a una media mensual de 27.86 m³/s.

DEMANDA														
MES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	-	
MMC	3.5	48.9	10.9	53.3	92.0	121.1	3.5	183.7	147.2	66.9	69.2	76.9	877.2	Total
m³/s	1.3	20.2	4.1	20.6	34.3	46.7	1.3	68.6	56.8	25.0	26.7	28.7	27.86	Promedio

Tabla 127. Demanda hídrica en la cuenca Mayo expresados en MMC y m³/s. Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 116 muestra la variación temporal de los volúmenes de la demanda hídrica en la cuenca Mayo.

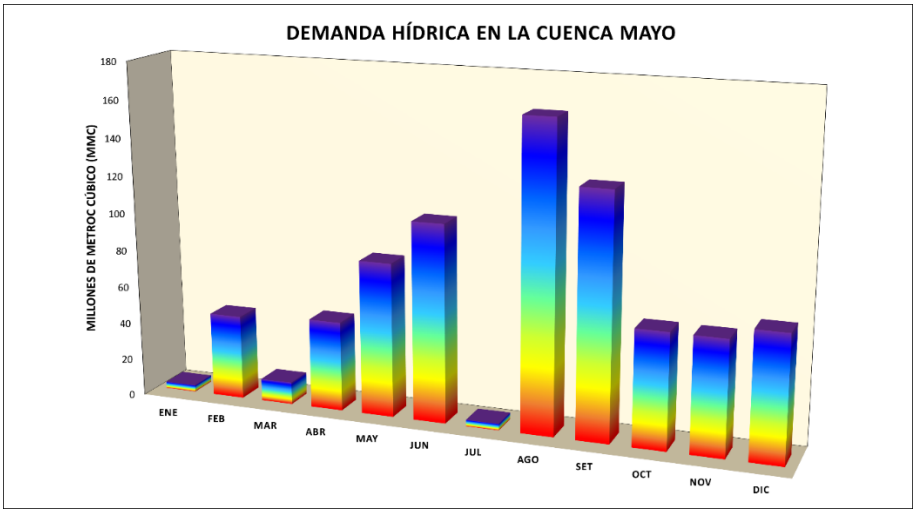


Figura 116. Demanda Hídrica en la cuenca Mayo (MMC). Elaboración propia.

4.8.3.4.3 Infraestructura

El modelo necesita simular la infraestructura de almacenamiento (infraestructura mayor) —que permite guardar el agua de los meses o años húmedos para usarla en los secos— y la de transporte de agua que la lleva desde donde existe oferta adonde se necesita.

La de almacenamiento está constituida genéricamente por los reservorios, las lagunas reguladas y los acuíferos y, la de transporte, por los ríos de la red de drenaje y los canales y conducciones de trasvase o captación.

Para el caso de la cuenca Mayo no se ha considerado infraestructura de regulación de gran importancia, por lo que el modelo no cuenta con reservorios, así mismo, al no tener una red definida de canales, se ha calculado la demanda afectando el requerimiento por la eficiencia de la conducción, distribución y aplicación, en el caso de las demandas ubicados del Alto Mayo se afectó la demanda del cultivo por 15 %[25], mientras que las demandas del cultivo de Bajo Mayo se afectaron por una eficiencia de 17 %[26].

4.8.3.4.4 Régimen de explotación

El régimen de explotación de un sistema específica las prioridades entre demandas —generalmente derivadas de la ley, las licencias otorgadas o la costumbre—, las prioridades entre reservorios —para definir, por ejemplo, qué lagunas se llenan o vacían antes en un grupo de ellas— y, finalmente, las prioridades conjuntas entre reservorios y demandas.

El problema general para definir el régimen de explotación en un modelo de gestión es que, o bien no está especificado en reglas precisas, o bien el gestor del sistema lo presenta cada año a los usuarios del agua y es variable, al tener en cuenta las circunstancias del momento. Por lo tanto, es habitual que se recurra, como se ha hecho en este caso, a simular el régimen de explotación medio que se sigue generalmente en la cuenca, definido a partir de consultas a los gestores y la documentación existente.

El modelo asume el hecho de que el artículo 35 de la Ley de Recursos Hídricos del Perú de marzo de 2009 exige prioridad para las demandas poblacionales, y, a conciencia de que en la realidad nadie impedirá a los agricultores captar el agua que necesiten sin respetar la prioridad de las demandas de aguas abajo, asigna prioridad mayor a las demandas poblacionales. Dado el gran volumen relativo de las demandas agrícolas frente a las poblacionales en las cuencas del Plan, el error inducido por esta hipótesis—legal pero no realista— no tiene ninguna influencia sobre los resultados del modelo.

En el caso de la cuenca Mayo se ha definido las siguientes prioridades:

Demanda de agua	Prioridad
Acuícola	3
Agrario	2
Industrial	3
Otros Usos	3
Pecuario	3

[25] Diagnóstico situacional del sistema de riego del Alto Mayo.

[26] Valor consensuado con ALA Tarapoto en reunión de marzo 2015. Fuente: Evaluación de Recursos Hídricos en la Cuenca Huallaga. ANA, 2015

Demanda de agua	Prioridad
Poblacional	1
Recreativo	3

Tabla 128. Priorización de demandas en el Modelo de Gestión. Elaboración propia.

Aquí toma relevancia lo manifestado por los actores de la cuenca, en los talleres de percepción, sobre una problemática identificada en la cuenca de Cumbaza, ellos mencionan que existe un déficit en el agua población en determinados meses del año y que ello se debe a una inadecuada priorización de las demandas. Los actores indican que la prioridad actual es favorable para el uso agrícola en desmedro del poblacional. Por ello, para representar mejor la realidad de lo que acontece, se realizó la modelación colocando la prioridad 1 a la demanda agrícola y 2 a la demanda poblacional.

En la Tabla 129 se presenta los porcentajes de consumos y retornos utilizados para las demandas para el modelo de gestión.

Demanda de agua	Porcentaje de consumo	Porcentaje de retorno
Acuícola	0.01	99.99
Agrario	50	50
Industrial	90	10
Otros Usos	0.01	99.99
Pecuario	50	50
Poblacional	20	80
Recreativo	0.01	99.99

Tabla 129. Valores de consumo y retornos de las demandas para el modelo de gestión. Elaboración propia.

4.8.3.4.5 Esquema del modelo

A continuación, se muestran la vista general y las vistas de detalles del modelo de gestión de la cuenca Mayo, para mayores detalles se ha elaborado el mapa HY5971-MY-08-DR-HE-036-EsquemModGest-D01, el mismo que se puede encontrar en el apartado de mapas.

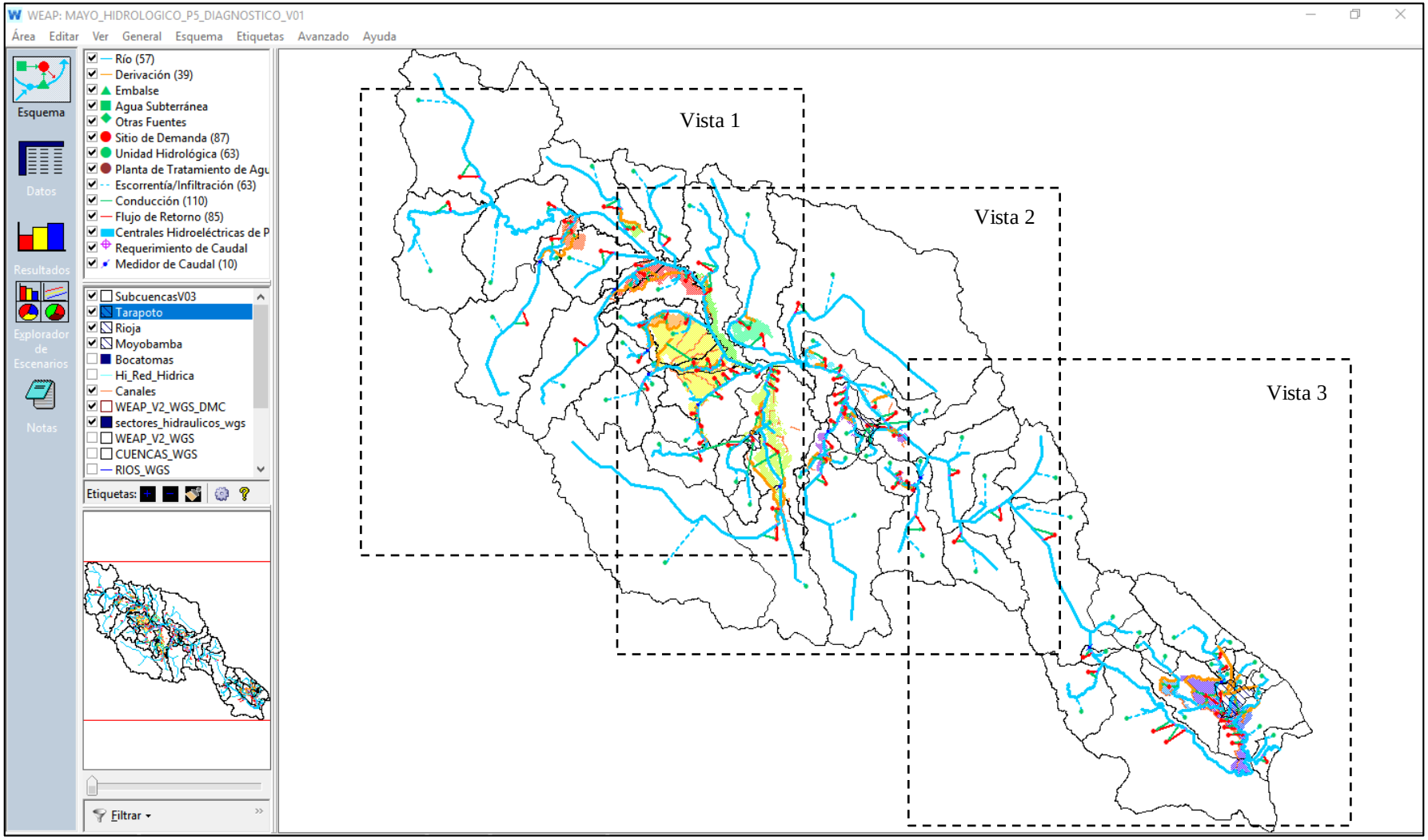


Figura 117. Vista general y vistas de detalle del Modelo de Gestión de la cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia a partir de WEAP.

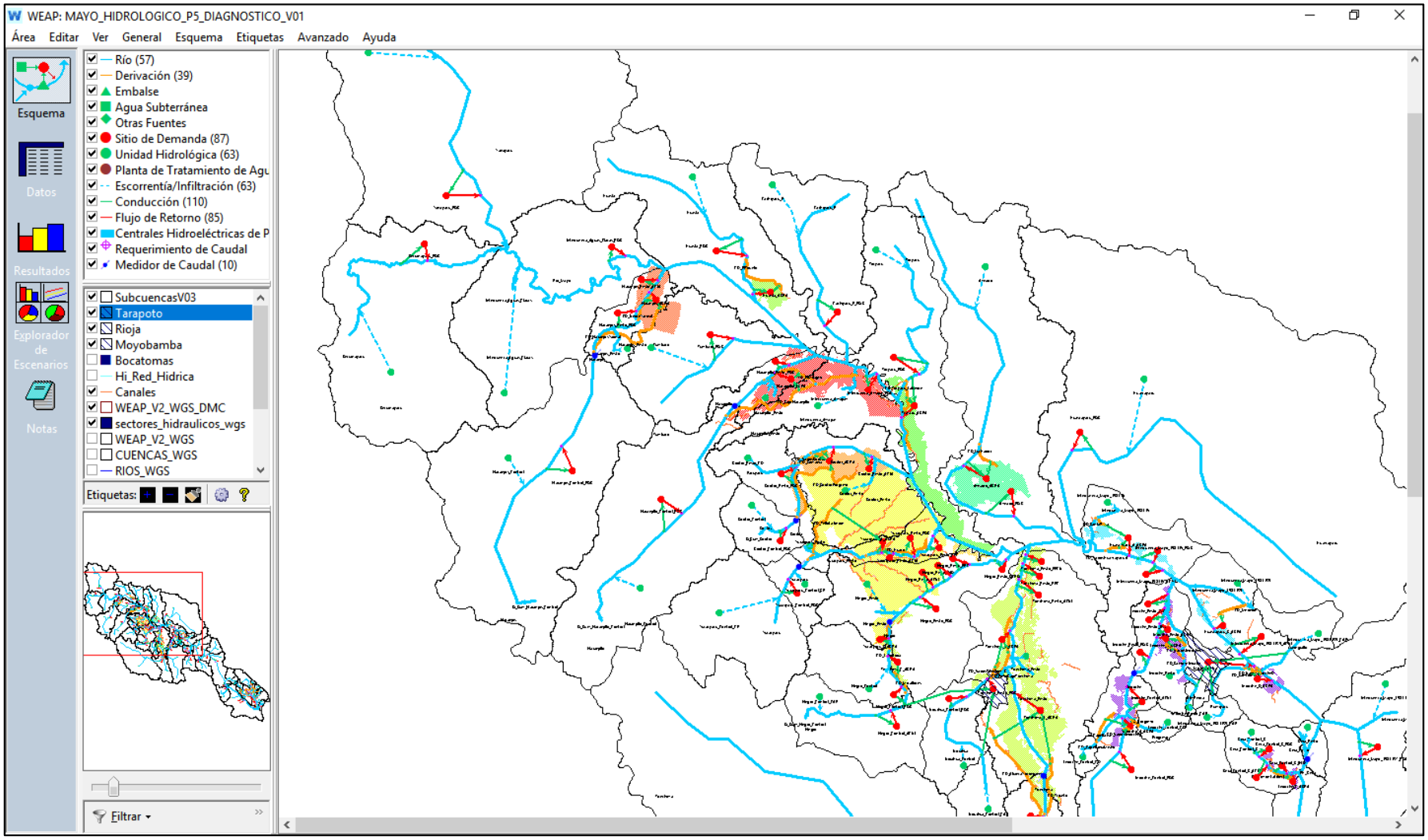


Figura 118. Vista de detalle 1 del Modelo de Gestión de la cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia a partir de WEAP.

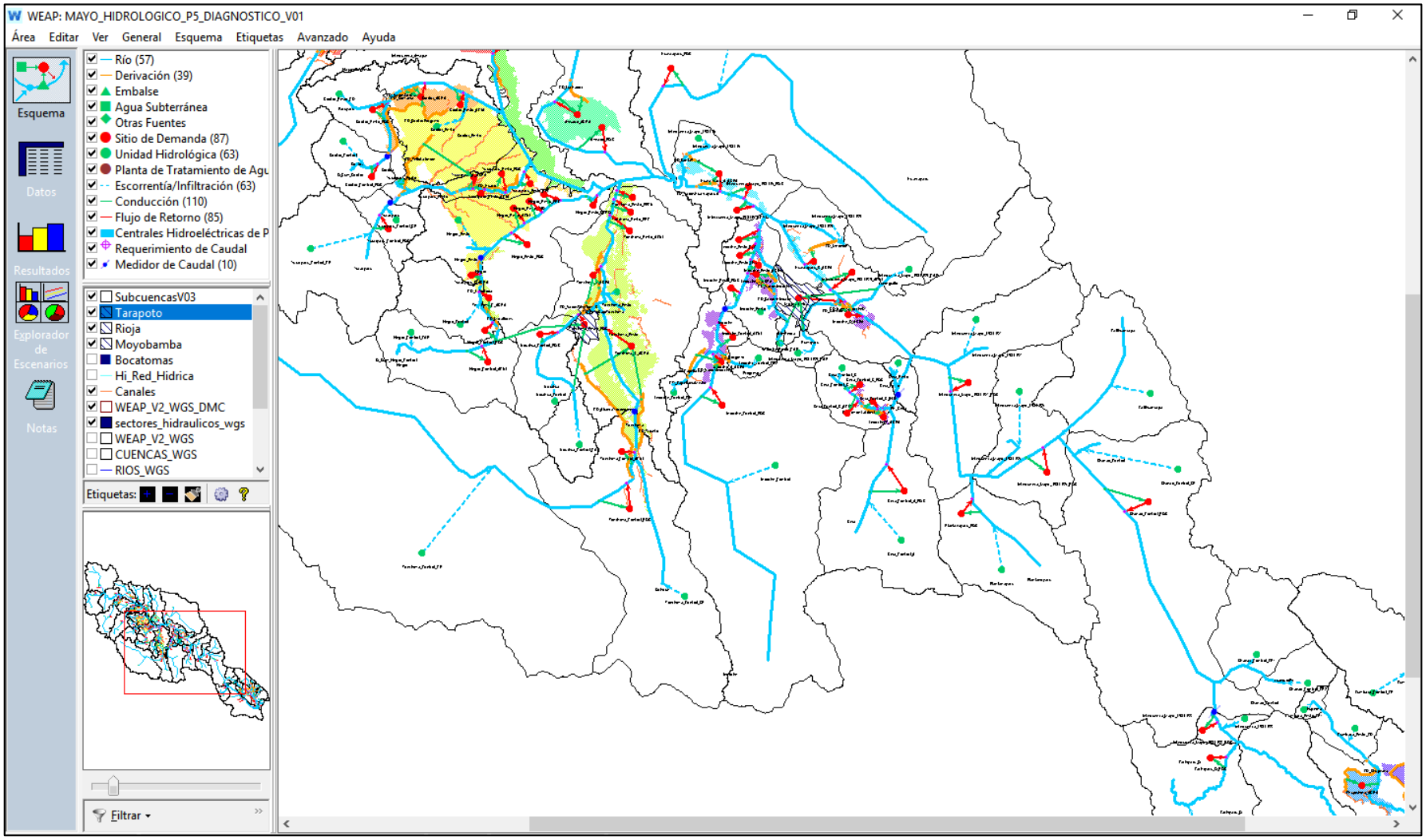


Figura 119. Vista de detalle 2 del Modelo de Gestión de la cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia a partir de WEAP.

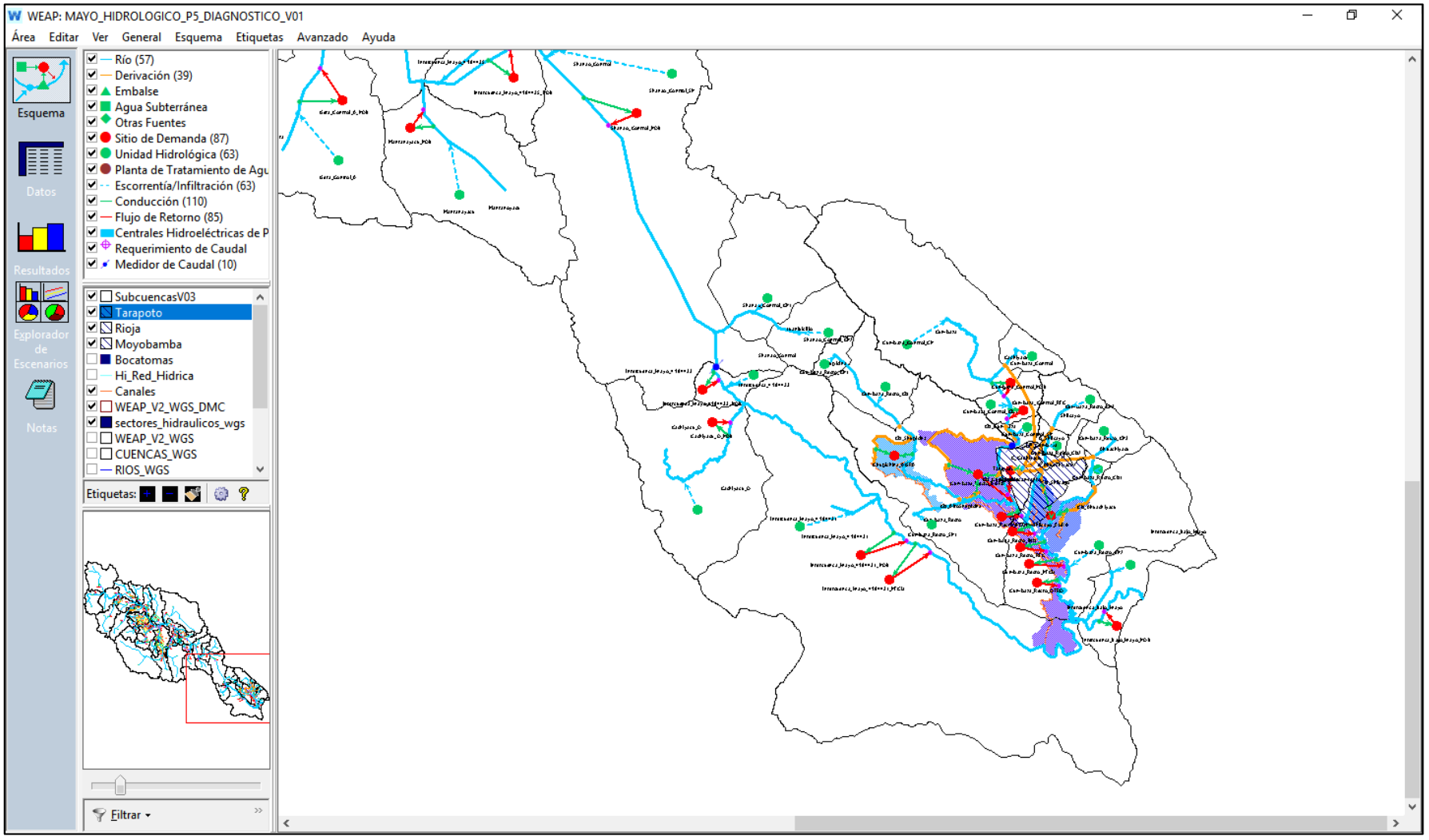
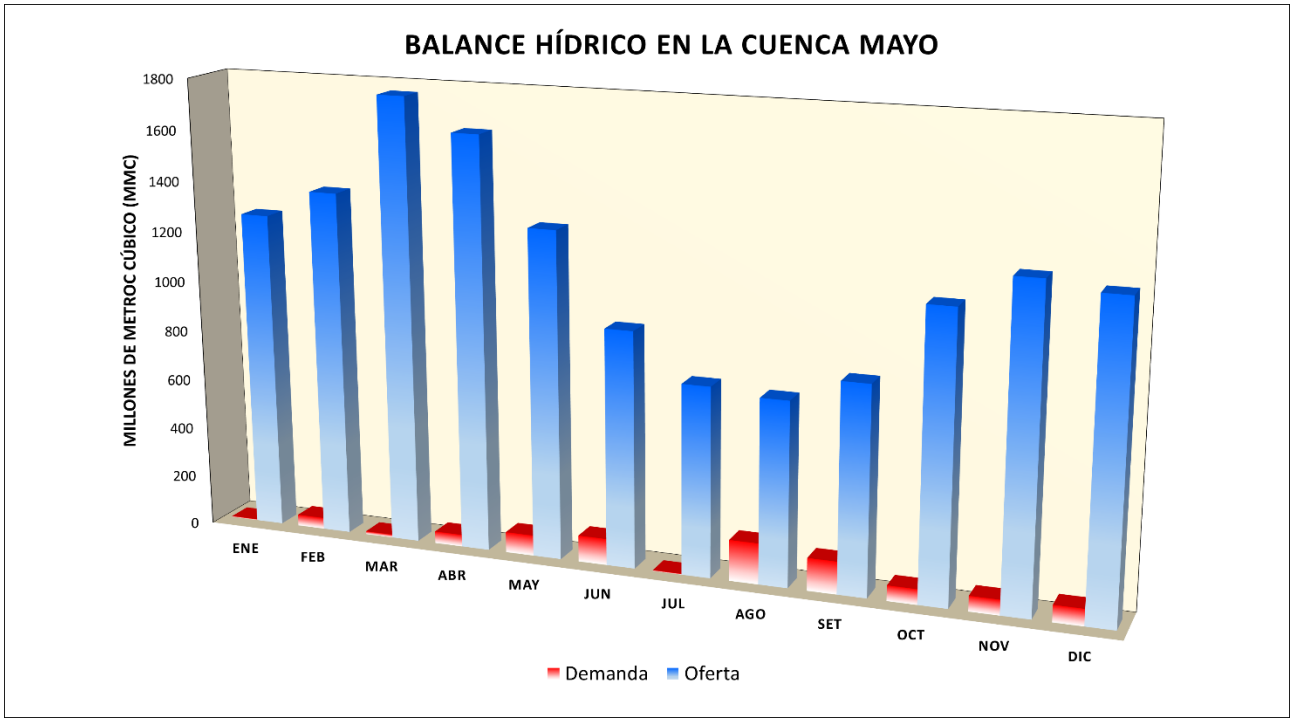


Figura 120. Vista de detalle 3 del Modelo de Gestión de la cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia a partir de WEAP.

4.8.3.5 Resultados de la situación actual

De acuerdo a la comparación entre la oferta y la demanda medias mensuales en la cuenca Mayo, se observa que la oferta supera por mucho la demanda incluso en los meses de estiaje, en ese sentido se espera que no se produzcan déficits de servicio en la simulación de modelo de gestión a escala de cuenca, tal como se observa en la Figura 121.



BALANCE HIDRICO (MMC)													
MES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL
OFERTA	1400.8	1480.6	1858.8	1741.8	1408.8	1031.6	835.7	806.2	876.1	1210.6	1360.8	1333.8	15345.7
DEMANDA	3.5	48.9	10.9	53.3	92	121.1	3.5	183.7	147.2	66.9	69.2	76.9	877.2

Figura 121. Balance bruto entre la oferta y la demanda en la cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia.

La confiabilidad obtenida, según los criterios establecidos a escala de cuenca, indica que las demandas poblacionales de todos los subsistemas se sirven al 100%, primariamente por la abundancia de oferta, pero también por su prioridad máxima (1), asignada en función de la exigencia del artículo 35 de la Ley de Recursos Hídricos.

Así mismo las otras demandas de los sectores productivos se sirven al 100%; salvo en el sector agrícola donde se tiene confiabilidades menores al 100%, en la Tabla 130 se presentan las coberturas mensuales y la confiabilidad anual por cada sitio de demanda del modelo de gestión.

Coberturas mensuales por Sitio de Demanda														Confiabilidad por Sitio de Demanda
Subcuenca de Modelo	**Sitio de Demanda**	**Ene.**	**Feb.**	**Mar.**	**Abr.**	**May.**	**Jun.**	**Jul.**	**Ago.**	**Set.**	**Oct.**	**Nov.**	**Dic.**	
Avisado	Avisado_AGRA	100	100	100	100	100	100	100	99.9	100	100	100	100	99.8
	Avisado_POB	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Cachiyacu_Q	Cachiyacu_Q_POB	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Cachiyacu_R	Cachiyacu_R_POB	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Chupisiña	Chupishina_AGRA	100	99.1	100	100	100	96.9	100	78.1	83.9	99.7	98.7	94.7	81.1
Cumbaza_Control	Cumbaza_Control_POB	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	Cumbaza_Control_REC	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Cumbaza_Resto	Cumbaza_Resto_ACUI	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	Cumbaza_Resto_AGRA	100	100	100	100	100	100	100	87.7	93.5	100	100	100	85.3
	Cumbaza_Resto_IND	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	Cumbaza_Resto_OTRO	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	Cumbaza_Resto_PECU	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	Cumbaza_Resto_POB	84.7	85.5	84.7	84.7	92.8	92.8	92.8	91.6	92.8	92.8	92.8	92.8	66
	Cumbaza_Resto_REC	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Gera_Control_A	Gera_Control_A_POB	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Gera_Control_B	Gera_Control_B_ACUI	100	100	100	100	100	100	100	93.4	100	100	100	100	99.1
	Gera_Control_B_IND	100	100	100	100	100	100	100	90.7	100	100	100	100	99.1
	Gera_Control_B_POB	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	Huascayacu_A_AGRA	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Huascayacu	Huascayacu_B_AGRA	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	Huascayacu_POB	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Huasta	Huasta_AGRA	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	Huasta_POB	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Coberturas mensuales por Sitio de Demanda														Confiabilidad por Sitio de Demanda
Subcuenca de Modelo	**Sitio de Demanda**	**Ene.**	**Feb.**	**Mar.**	**Abr.**	**May.**	**Jun.**	**Jul.**	**Ago.**	**Set.**	**Oct.**	**Nov.**	**Dic.**	
Indoche_Control	Indoche_A_AGRA	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	Indoche_B_AGRA	100	100	100	100	100	97.7	100	83	98	100	100	100	90.3
Indoche_Resto	Indoche_C_AGRA	100	100	100	100	100	100	100	98.1	100	100	100	100	99.1
	Indoche_Control_ACUI	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	Indoche_Control_POB	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	Indoche_D_AGRA	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	Indoche_Resto_ACUI	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	Indoche_Resto_IND	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	Indoche_Resto_POB	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	Indoche_Resto_REC	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Intercuenca_Aguas_Claras	Intercuenca_Aguas_Claras_POB	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Intercuenca_Awajun	Intercuenca_Awajun_POB	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Intercuenca_Bajo_Mayo	Intercuenca_Bajo_Mayo_POB	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Intercuenca_Mayo_4984431	Intercuenca_Mayo_4984431_PECU	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Intercuenca_Mayo_4984431	Intercuenca_Mayo_4984431_POB	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Intercuenca_Mayo_4984433	Intercuenca_Mayo_4984433_POB	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Intercuenca_Mayo_4984435	Intercuenca_Mayo_4984435_POB	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Intercuenca_Mayo_4984437	Intercuenca_Mayo_4984437_POB	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Intercuenca_Mayo_4984439	Intercuenca_Mayo_4984439_ACUI	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	Intercuenca_Mayo_4984439_POB	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Intercuenca_Mayo_498445	Intercuenca_Mayo_498445_ACUI	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Coberturas mensuales por Sitio de Demanda														Confiabilidad por Sitio de Demanda
Subcuenca de Modelo	Sitio de Demanda	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	
	Intercuenca_Mayo_498445_POB	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Naranjillo_Control	Naranjillo_AGRA	100	100	100	100	100	100	100	72.3	96.3	100	100	100	83.3
	Naranjillo_Control_POB	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Naranjillo_Resto	Naranjillo_Resto_POB	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Naranjos_Control	Naranjos_AGRA	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	Naranjos_Control_POB	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Naranjos_Resto	Naranjos_Resto_ACUI	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	Naranjos_Resto_POB	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Negro_Control	Negro_Control_ACUI	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	Negro_Control_POB	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Negro_Resto	Negro_Resto_ACUI	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	Negro_Resto_IND	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	Negro_Resto_OTRO	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	Negro_Resto_POB	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	Negro_Resto_REC	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Plantanayacu	Plantanayacu_POB	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Serranayacu	Serranayacu_POB	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Shanao_Control	Shanao_Control_POB	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Shilcayo	Shilcayo_AGRA	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Soritor_Control	Soritor_AGRA	100	100	100	100	100	100	100	82.6	94.7	100	100	100	88.8
	Soritor_Control_POB	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Soritor_Resto	Soritor_Resto_ACUI	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	Soritor_Resto_POB	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Coberturas mensuales por Sitio de Demanda														Confiabilidad por Sitio de Demanda
Subcuenca de Modelo	Sitio de Demanda	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	
Tioyacu	Tioyacu_AGRA	100	100	100	100	100	99.9	100	97.8	100	100	100	100	98.6
	Tioyacu_POB	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Tónchima_Control	Tónchima_A_AGRA	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	Tónchima_B_AGRA	100	100	100	100	100	99.8	100	81.7	97.2	100	100	100	90.6
	Tónchima_C_AGRA	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	Tónchima_Control_ACUI	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	Tónchima_Control_POB	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Tónchima_Resto	Tónchima_Resto_ACUI	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	Tónchima_Resto_PECU	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	Tónchima_Resto_POB	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	Tónchima_Resto_REC	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Tumbaro	Tumbaro_POB	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Uquihua_Control	Uquihua_Control_POB	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Yanayacu	Yanayacu_POB	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Yuracyacu	Yuracyacu_A_AGRA	100	100	100	100	98.3	69.2	100	37.8	39.3	98.6	100	99	73.3
	Yuracyacu_B_AGRA	100	100	100	100	100	100	100	87.9	100	100	100	100	91.7
Yuracyacu_Control	Yuracyacu_Control_POB	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Yuracyacu_Resto	Yuracyacu_Resto_ACUI	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	Yuracyacu_Resto_POB	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	Yuracyacu_Resto_REC	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Tabla 130. Coberturas mensuales y confiabilidad anual por sitio de demanda. Elaboración propia.

Del balance global del modelo de gestión se puede afirmar que la cuenca del Mayo no tiene problemas de escasez de agua debido a la poca demanda respecto a la oferta; sin embargo, es necesario dar a conocer que a escala de subcuenca se aprecian algunos déficits las cuales son problemas localizados los cuales deben ser analizados particularmente.

La Figura 122 compara la oferta media mensual con la demanda servida y el déficit. Se observa que las demandas son tan pequeñas que apenas se aprecian en la figura.

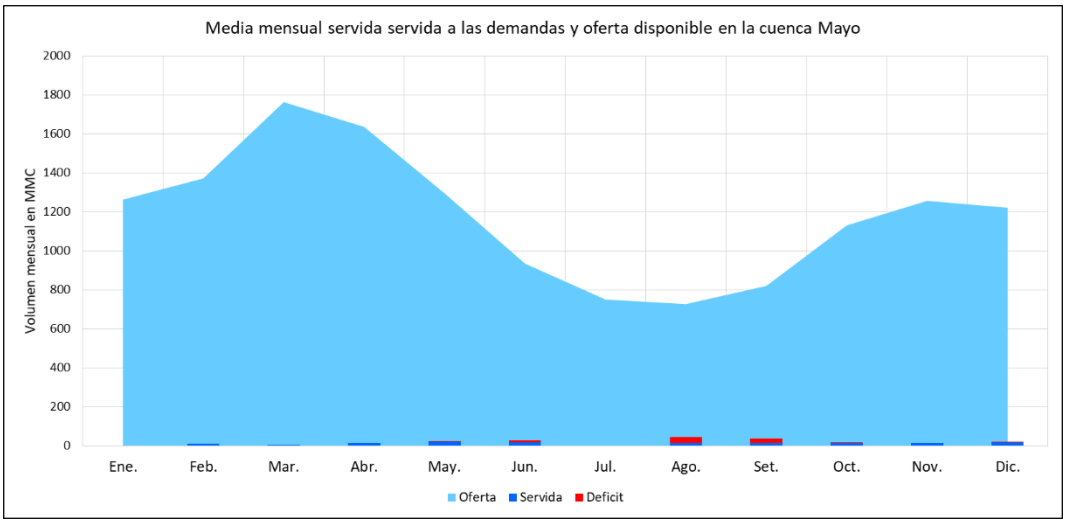


Figura 122. Demanda media mensual servida y déficit vs oferta: cuenca completa. Fuente: Elaboración propia.

La Figura 123 representa la demanda total anual servida, y muestra que todos los años hay un déficit, de 82.10 MMC/a de media, que procede fundamentalmente del sector hidráulico de Yuracyacu (Demanda agrícola), que impide el servicio total de la demanda de 781.6 MMC/a.

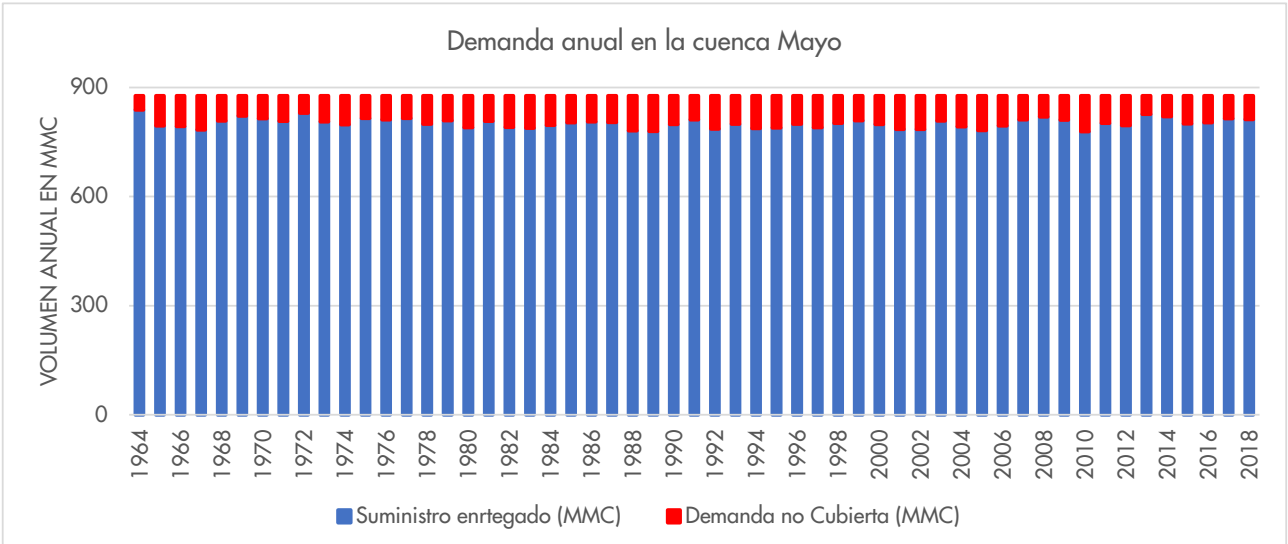


Figura 123. Demanda anual servida y déficit: cuenca completa. Fuente: Elaboración propia.

Del modelo de gestión se puede inferir que el déficit está influenciado por los sectores agrícolas que se presentan en la Tabla 131:

Sitio de Demanda	Confiabilidad
Avisado_AGRA	99.8
Chupishina_AGRA	81.1
Cumbaza_Resto_AGRA	85.3
Huascayacu_A_AGRA	100.0
Huascayacu_B_AGRA	100.0
Huasta_AGRA	100.0
Indoche_A_AGRA	100.0
Indoche_B_AGRA	90.3
Indoche_C_AGRA	99.1
Indoche_D_AGRA	100.0
Naranjillo_AGRA	83.3
Naranjos_AGRA	100.0
Shilcayo_AGRA	100.0
Soritor_AGRA	88.8
Tioyacu_AGRA	98.6
Tónchima_A_AGRA	100.0
Tónchima_B_AGRA	90.6
Tónchima_C_AGRA	100.0
Yuracyacu_A_AGRA	73.3
Yuracyacu_B_AGRA	91.7

Tabla 131. Confiabilidad anual en el sector agrícola Elaboración propia.

Sin embargo, según la metodología en el sector agrícola son considerados como déficit aquellas demandas cuya confiabilidad es inferior al 75%. Por lo que el sector hidráulico que está bajo el rango indicado es el sector hidráulico de Yuracyacu.

La Figura 124 representa la demanda total anual servida, y muestra que todos los años hay un déficit con un valor promedio de 55.5 MMC/año, que procede fundamentalmente del sector hidráulico de Yuracyacu A (Demanda agrícola), que anualmente requiere una demanda de 191.4 MMC.

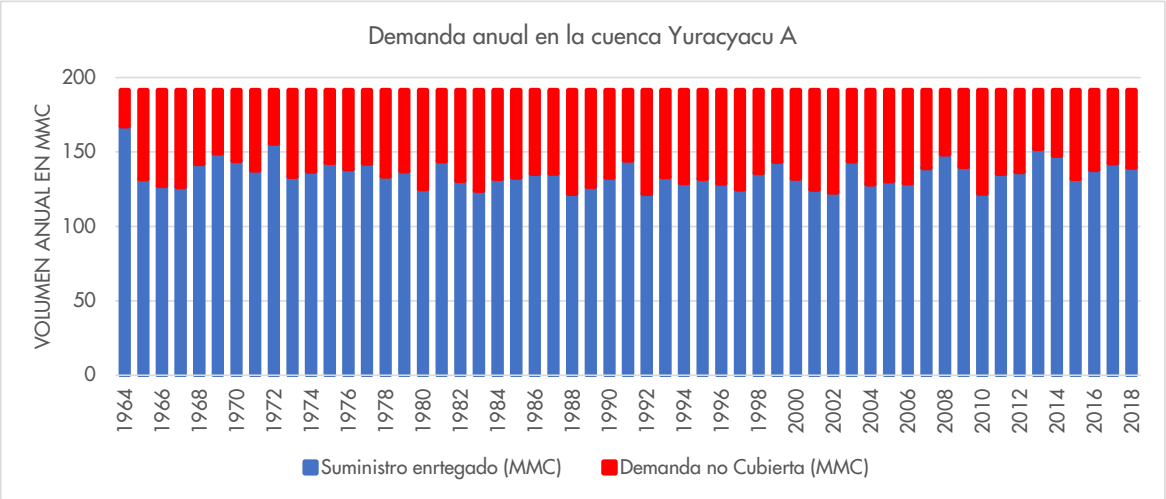


Figura 124. Demanda anual servida y déficit: cuenca Yuracyacu. Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 125 se muestra la variación temporal de las demandas servidas y déficits vs la oferta de la cuenca Yuracyacu. Los déficits se producen en mayo y junio y también en mayor magnitud en agosto y setiembre (meses de máxima demanda). No se dispone de datos suficientes para analizar si el problema recae en la estimación de la demanda agrícola o si existe una limitación del sistema hidráulico. Así mismo es necesario mencionar que este sector hidráulico posee en total 13 415 hectáreas (2018) [27] que al comparar con lo mencionado en el estudio de Evaluación de los recursos Hídricos de la cuenca Huallaga (2015) donde indican un área de 7 290 hectáreas, se puede indicar que durante los años 2015 - 2018 se ha duplicada el área de riego, motivo por el cual el déficit que ya se había identificado en el estudio de 2015 en mención se acentúa más con el incremento de la demanda debido a la ampliación de dichas áreas de riego.

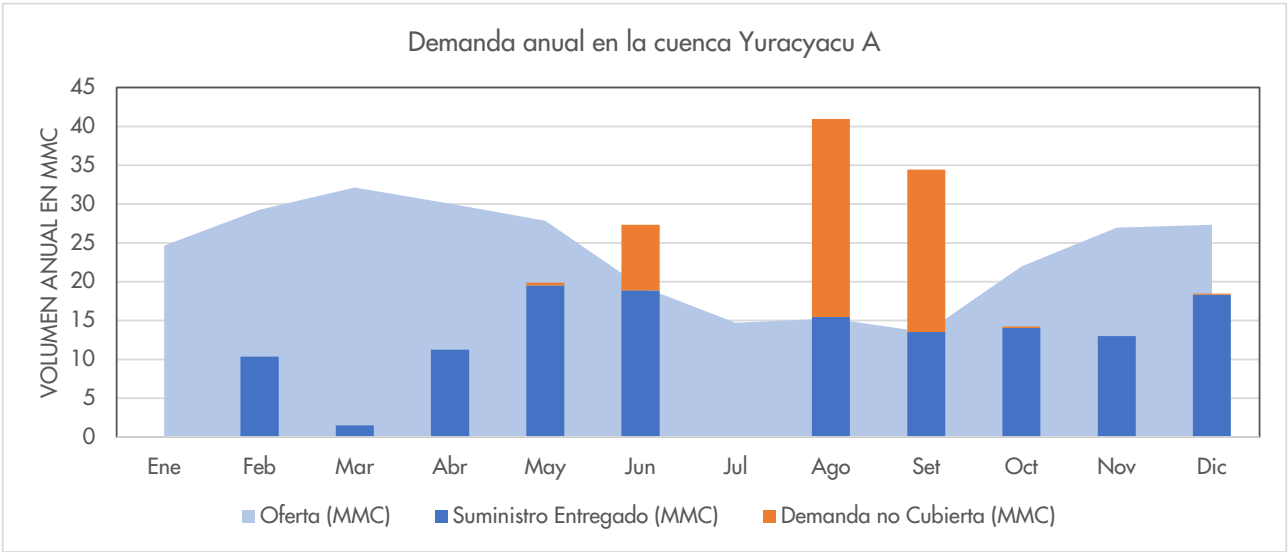


Figura 125. Demanda media mensual servida y déficit vs oferta: cuenca Yuracyacu. Fuente: Elaboración propia.

[27] Información compartida por el Comité Técnico de la Cuenca (CTC) Mayo

4.8.4 Conclusiones

- Para del balance hídrico se ha hecho uso de la plataforma WEAP (Water Evaluation And Planning System) desarrollado por Stockholm Environment Institute es un sistema de apoyo a la planificación de los recursos hídricos que realiza el balance entre la oferta de agua (generada a través del módulo hidrológico a escala semidistribuida) y la demanda de agua (caracterizada por un sistema de distribución de variabilidad espacial y temporal, con diferencias en las prioridades de atención de la demanda y el uso preferente de la oferta). El método empleado para la estimación de la escorrentía y flujo subterráneo ha sido Rainfall Runoff Method (Soil Moisture Method).
- El marco temporal para la simulación hidrológica considerado fue desde 1964 a 2018.
- Para la construcción del modelo de la cuenca se discretizó en 63 subcuencas, de las cuales para cada una de ellas se estimó las variables climáticas de precipitación, temperatura, humedad relativa y velocidad de viento. Luego para cada una de las 63 subcuencas se realizó la caracterización espacial de la cobertura vegetal, agrupadas en 7 coberturas: agricultura, áreas artificiales, bosques, coberturas inundables, cuerpos de agua, pajonal andino y vegetación secundaria.
- La parametrización durante el proceso de calibración permitió identificar tres grupos de parámetros asociados a 3 zonas identificadas en la cuenca de estudio: zona kárstica influenciada por el macizo rocoso de cerro Blanco, Zona no Kárstico 1 influenciado por la variabilidad geológica de la cuenca y la Zona no Kárstico 2 influenciada por la variabilidad del régimen hidrológico.
- Debido a al corto periodo de tiempo de las series de caudales obtenidos, se optó por solo considerar un periodo de calibración, salvo la estación Cumbaza que por sí se consideró un periodo de validación.
- Respecto a la oferta estimada, los resultados indican que la cuenca posee un rendimiento hídrico de 47.2 L/s/Km^2. El volumen anual generado en la cuenca corresponde a 1 5347.6 MMC y el caudal medio anual estimado corresponde a 487.6 m^3/s.
- La demanda de agua se calculó para atender las necesidades de uso poblacional como para las necesidades de uso agrícola y fueron obtenidas a partir de la información de la RADA. En relación a la demanda poblacional, se calculó en función de la población base obtenida del INEI con una dotación de 220 L/hab/día para la población ubicada en los centros poblados urbanos y 65 L/hab/día para los centros poblados rurales, obteniendo un volumen total de 34.28 MMC.
- En referencia a la demanda agrícola esta también se calculó considerando la distribución espacial de los sectores hidráulicos y de los cultivos referenciales identificados en el proceso participativo. Asimismo, es necesario dar a conocer a partir de la información documentada de la JUCAM se pudo identificar una eficiencia 0.15 para el Alto Mayo y a partir de la información de la junta de usuarios del Bajo Mayo se pudo identificar una eficiencia de 0.17 para el Bajo Mayo. Estas eficiencias fueron ingresadas al modelo para cada sector hidráulico, de modo que a futuro cuando se mejoren las eficiencias está puedan ser modificadas en el modelo y así poder observar la mejora en el manejo de los recursos hídricos en el sector productivo agrícola.
- El total de demanda en la cuenca del río Mayo asciende a 877.23 MMC.
- Es necesario dar a conocer que para que el modelo de gestión represente el comportamiento de la cuenca hidrográfica se debe considerar el régimen de explotación. Para tal efecto, basado en que el artículo 35 de la Ley de Recursos Hídricos del Perú de marzo de 2009 exige prioridad para las demandas poblacionales, y, a conciencia de que en la realidad nadie impedirá a los agricultores captar el agua que necesiten sin respetar la prioridad de las demandas de aguas abajo, asigna prioridad mayor a las demandas poblacionales. Sin embargo, debido a que el equipo técnico participo en los talleres de percepción, se puedo identificar la problemática que ocurre entre el uso poblacional y el uso agrícola en la subcuenca del Cumbaza, es por ello que para representar lo que en verdad ocurre en la

cuenca, se asignó como prioridad 1 la demanda agrícola, tal como lo mencionaron los actores de la cuenca, Tal efecto hace que la demanda poblacional se tomada como prioridad 2 en este caso particular.

- Asimismo, los retornos considerados para las diferentes demandas fueron: acuícola 1%, agrario 50%, industrial 90%, otros usos 1%, pecuario 50%, poblacional 205 y para el uso recreativo 1%.
- Del balance global del modelo de gestión se puede afirmar que la cuenca del Mayo no tiene problemas de escasez de agua debido a la poca magnitud de la demanda respecto a la oferta; sin embargo, es necesario dar a conocer que a escala de subcuenca si existen déficits las cuales son problemas generados por la ausencia de infraestructura hidráulica orientada a mejorar la distribución espacial y temporal de los recursos hídricos disponibles en la cuenca.
- Los resultados del balance hídrico mostraron que la confiabilidad anual calculada para cada una de las 63 subcuencas solo 77 puntos de demanda tienen confiabilidad alrededor de 100% y 10 sitios de demanda presentan menor confiabilidad, estas son: Chupishiña_AGRA (81%)., Cumbaza_Resto_AGRA (85.3%), Cumbaza_Resto_POB (84.7%), Indoche_B_AGRA (90%), Naranjillo_AGRA (83%), Soritor_AGRA (88%), Tioyacu_AGRA (99%), Tónchima_B_AGRA (91%), Yuracyacu_A_AGRA (73%) y Yuracyacu_B_AGRA (92%).
- Según la metodología en el sector agrícola son considerados como déficit aquellas demandas cuya confiabilidad es inferior al 75%. Por lo que el sector hidráulico que está bajo el rango indicado es el sector hidráulico de Yuracyacu. En esta subcuenca hay un déficit, de 55.5 MMC/a de media, que procede fundamentalmente del sector hidráulico de Yuracyacu (Demanda agrícola), que impide el servicio total de la demanda de 191.4 MMC/a.
- Por otra parte, se puede reflejar la baja confiabilidad que se obtuvo en la confiabilidad de las demandas poblacionales y agrarias en la subcuenca Cumbaza, ello se debe a los problemas por el manejo no priorizado de los recursos hídricos incumpliendo así lo que la ley prescribe. Del análisis de coberturas mensuales el uso poblacional desciende hasta el 84.7% en los meses de enero a abril y hasta 92% en el resto de meses lo cual es muestra de la escasez de agua existente en la ciudad de Tarapoto; mientras que la cobertura de la demanda agrícola desciende hasta el 78.1% en agosto en Chupishiña y 87.7 en Cumbaza en el mismo mes. De estos resultados se puede notar que pese a que las cuencas de aporte cuentan con el suficiente recurso hídrico para abastecer la demanda las capacidades de los canales de derivación para la demanda poblacional y agrícola son insuficientes, por lo cual se requiere tomar medidas de mejora e implementación de mayor capacidad de canales para atender tanto a la demanda poblacional y agrícola.

4.9 CALIDAD DEL AGUA Y PRESIONES AMBIENTALES

Conocer y evaluar de forma permanente el estado de la calidad de los cuerpos de agua, representa una acción estratégica en la planificación y gestión de los recursos hídricos, debido a que la calidad de las aguas se constituye como un factor condicionante o limitante para los usos de fuentes naturales, y al mismo tiempo, es un reflejo de los efectos contaminantes de las presiones existentes en la cuenca sobre los recursos hídricos.

En el Perú, la calidad ambiental de los recursos hídricos se evalúa a través del cumplimiento de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para agua, concepto que se define como la medida que establece el nivel o grado de concentración de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos o biológicos presentes en el agua, en su condición de cuerpo receptor y componente básico de los ecosistemas acuáticos, que no representa un riesgo

significativo para la salud de las personas y ni al ambiente, siendo además su cumplimiento obligatorio en el diseño de normas legales y políticas públicas[28].

En este sentido, el objetivo del presente apartado es evaluar la calidad de los cuerpos de agua pertenecientes a la subcuenca del río Mayo, valorando el grado de alteración de los cuerpos de agua natural y asociando la degradación de los cuerpos de agua con las principales presiones sobre la calidad de los recursos hídricos identificadas durante el diagnóstico participativo del PGRH.

4.9.1 Clasificación de los cuerpos de agua

De acuerdo con la vigente clasificación de cuerpos de agua superficiales continentales, aprobada con Resolución Jefatural N° 056-2018-ANA, el río Mayo se encuentra clasificado en la Categoría 4 (Conservación del Ambiente Acuático) para su tramo correspondiente a la Unidad Hidrográfica del Alto Mayo (498449), y para los tramos aguas abajo su clasificación corresponde a la Categoría 3 (Riego de vegetales y bebida de animales). En cuanto a los tributarios del río Mayo, se aplica lo establecido en la Tercera Disposición Transitoria Complementaria del D.S. N° 004-2017-MINAM[29], se establece su categoría de acuerdo a la clasificación del tramo del río Mayo al que tributan, tal como se presenta en la Tabla 132.

Unidad Hidrográfica		Nombre del Cuerpo de Agua	Categoría
Código	Unidad		
498449	Cuenca Alto Mayo	Río Mayo	Categoría 4
		Río Naranjos	
		Río Naranjillo	
		Río Yuracyacu	
		Río Negro	
498447	Intercuenca Mayo 498447	Río Tioyacu	Categoría 4
		Río Avisado	
498448	Cuenca Tónchima	Río Tónchima	Categoría 3
		Río Uquihua	
498444	Cuenca Indoche	Río Gera	Categoría 3
		Qda. Rumiyacu	
498443	Intercuenca Mayo 498443	Qda. Shitariyacu	Categoría 3
498442	Cuenca Cumbaza	Río Cumbaza	Categoría 3
		Qda. Chupishiña	
		Río Shilcayo	
		Qda. Ahuashiyacu	
498441	Intercuenca Bajo Mayo	Río Mayo	Categoría 3

Tabla 132. Clasificación del río Mayo y principales tributarios. Fuente: Adaptado de AAA Huallaga (Inf. Monit. Part.)

[28] Concordancia: Ley General del Ambiente – Ley N° 28611, Art. 31.- Del Estándar de Calidad Ambiental, incisos 3.1 y 3.2

[29] D.S. N° 004-2017-MINAM, Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias. En su Tercera Disposición Complementaria Transitoria establece que: *"En tanto la Autoridad Nacional del Agua no haya asignado una categoría a un determinado cuerpo natural de agua, se debe aplicar la categoría del recurso hídrico al que este tributa, previo análisis de dicha Autoridad."*

Donde:

- Categoría 3: Cuerpos de agua destinados a riego de vegetales y bebida de animales, con subcategoría D1: Riego de vegetales; Agua para riego no restringido[30].
- Categoría 4: Conservación del ambiente acuático; subcategoría E2 Ríos, ríos en selva.

4.9.2 Red de monitoreo de calidad

En el ámbito de la cuenca del río Mayo, como parte de las funciones de vigilancia de la calidad ambiental de los recursos hídricos, la Autoridad Nacional del Agua a través de sus órganos desconcertados, ha venido realizando el monitoreo participativo de la calidad de aguas superficiales en la cuenca del río Mayo como parte de los monitoreos de la cuenca del río Huallaga, del 2014 al 2017, y de forma específica en la cuenca del río Mayo desde el 2018 a la actualidad.

Para evaluar y determinar la calidad de los cuerpos de agua, la principal información de partida corresponde a los resultados de los monitoreos participativos de calidad de las aguas superficiales de la cuenca del río Huallaga que incluye la cuenca del río Mayo (2014, 2015, 2017) y propiamente de la cuenca del río Mayo (2018-2020), según el detalle de la Tabla 176; los cuales vienen siendo ejecutados en la actualidad en el marco de las acciones para la Evaluación de la Calidad Ambiental del agua a cargo del ANA, a través de sus autoridades descentralizadas, que en el presente ámbito de estudio corresponde a la Autoridad Administrativa del Agua Huallaga, en conjunto con el Proyecto de GIRH en diez cuencas.

4.9.3 Calidad de los cuerpos de agua superficiales

En el ámbito de la cuenca del río Mayo, la Autoridad Nacional del Agua, a través de sus dependencias (AAA Huallaga, ALA Tarapoto, ALA Alto Mayo, PGIRH), desde el año 2014 ha venido realizando la evaluación y seguimiento de la calidad ambiental de las aguas superficiales de la cuenca, como parte de los Monitoreos Participativos en el ámbito de la cuenca del río Mayo, y en el ámbito de la cuenca del río Huallaga, que incluye al tributario río Mayo, contándose con registros de monitoreos desde el año 2014 al 2020.

De los resultados de monitoreos, se determina que casi la totalidad de estaciones de control registran al menos un parámetro que exceda los Estándares de Calidad Ambiental (ECA Agua) en sus respectivas categorías de cuerpos de agua. Los parámetros que con mayor frecuencia excedieron los ECA en la subcuenca del Alto Mayo (Cat. 4) las concentraciones de coliformes termotolerantes, fósforo total, plomo y pH; mientras que en las estaciones de otras unidades hidrográficas (Cat. 3), se encontró la excedencia de concentraciones de Coliformes termotolerantes, pH, aluminio, fierro, manganeso, y demanda bioquímica de oxígeno.

Cabe indicar que la superación de los ECA Agua se observó con mayor frecuencia e intensidad en las estaciones de monitoreo ubicadas aguas debajo de centros poblados o de uniones de ríos y quebradas con baja calidad tributando estas aguas a un río principal. En los tramos medios y bajos del río Mayo y algunas quebradas tributarias, se ha identificado la excedencia conjunta de los valores ECA para concentraciones de aluminio, hierro y manganeso, el cuál es un indicio de posibles vertimientos no identificados de aguas residuales industriales, o por condiciones naturales de la geología e hidrogeología local.

Con fines de análisis integral de los múltiples parámetros de calidad, se evaluó el Índice de Calidad ICA-RHS para las estaciones de monitoreo y cuerpos de agua superficiales monitoreados en la cuenca del río Mayo en

[30] Con mayor restricción en parámetros microbiológicos y parasitológicos, para el uso de las aguas en el riego de parques públicos, campos deportivos, áreas verdes y plantas ornamentales.

el periodo 2018-2020, determinándose que el 36.6% de sus estaciones de monitoreo se encuentran clasificadas en Malo o Pésimos estados de conservación de su calidad, y un 29.3% de las estaciones presentan una calidad regular, razón por lo cual, una parte importante de las fuentes de agua superficiales se encuentran restringidas al empleo de complejos y costosos sistemas de tratamiento para su uso primario, productivo o poblacional, además del consecuente deterioro del ecosistema acuático.

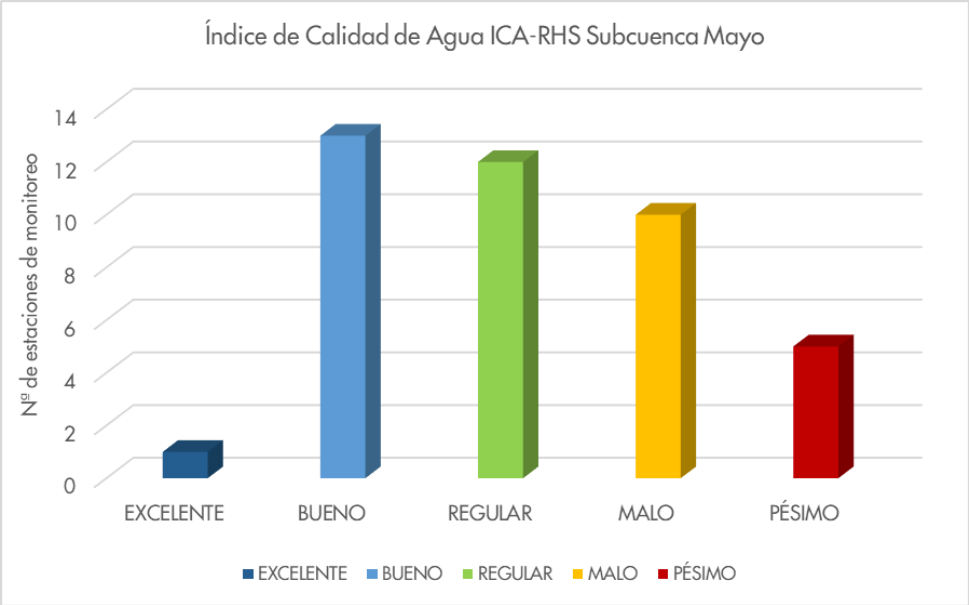


Figura 126. Nº de estaciones por categorías del índice ICA-RHS para el periodo 2018-2020. Fuente: Elaboración propia.

Asimismo, de los resultados del índice de calidad del agua por cada cuerpo de agua y estación de monitoreo del ANA, en la cual se puede observar que en casi la totalidad de los casos, la calificación del ICA-RHS viene determinada por el Subíndice 1, el cual evalúa los parámetros asociados a contaminantes con elevadas cargas de materia orgánica, y que estos resultados son concordantes con las principales fuentes contaminantes identificadas en la cuenca Mayo, que son los vertimientos de aguas residuales del sector saneamiento con niveles insuficientes o inexistentes de tratamiento de efluentes.

Sobre los registros de resultados de monitoreos de calidad del agua en la cuenca Mayo, se determinan el % de datos que exceden los valores establecidos en los Estándares de Calidad Ambiental para agua, para los principales contaminantes que se monitorean y asocian a las fuentes contaminantes que ejercen presión constante sobre la calidad del agua, con su evolución en el periodo de monitoreo 2014 a 2020, donde se observan tendencias diferentes para cada tipo de contaminante, y cuya interpretación también se encuentra restringida al corto periodo de registros históricos de monitoreo.

Tanto en los cuerpos de agua clasificados en las categorías 3 y 4, se observa una tendencia fluctuante pero constante sobre el número de datos registrados para coliformes totales en los monitoreos en todo el periodo evaluado, el cual es un importante indicador de la constante presión ejercen los vertimientos de aguas residuales no tratadas de origen poblacional, y que puede acrecentarse en el tiempo si se mantiene el escenario de crecimiento poblacional a un ritmo mayor al incremento de la cobertura de los servicios de tratamiento de aguas residuales municipales.

Además, al observarse la evolución de la calidad del agua del río Mayo desde su primera estación en el Alto Mayo, hasta la estación ubicada antes de la confluencia del río Mayo al río Huallaga, se observa una tendencia a la reducción de su calidad hacia la parte media y baja, lo cual se encuentra asociado a su vez a la distribución espacial de los principales centros poblados presentes en esta parte del territorio de la subcuenca del río Mayo.

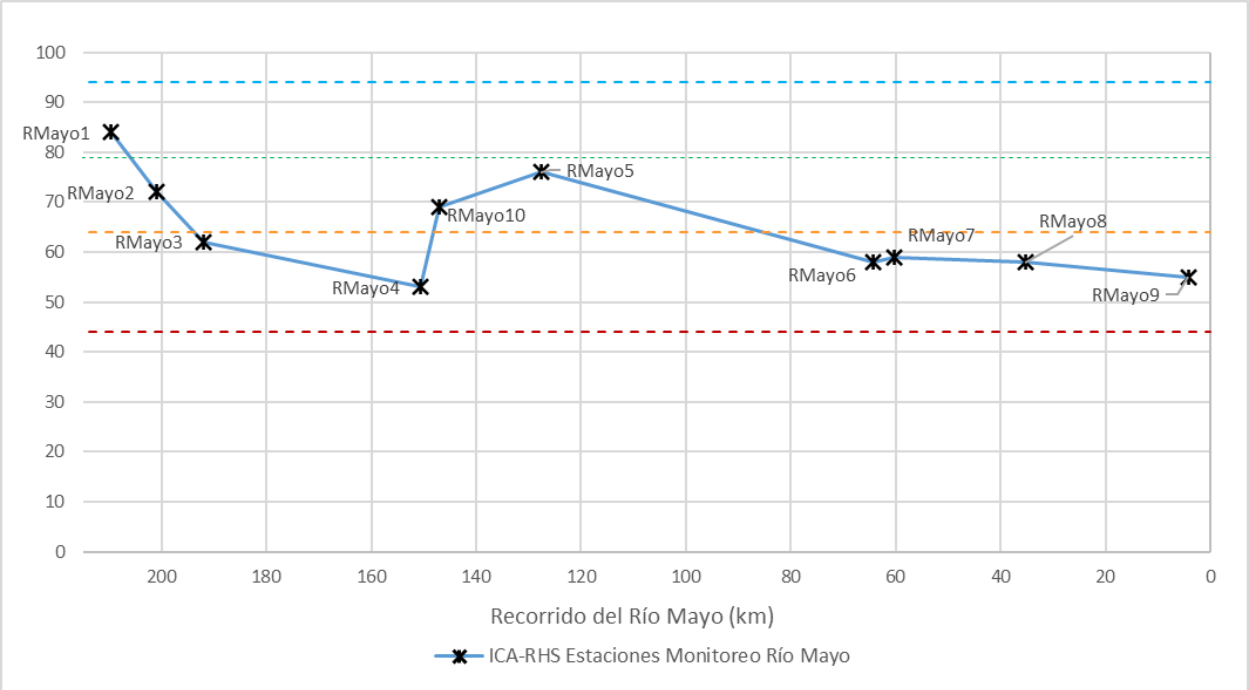


Figura 127. Evolución de la calidad del agua a lo largo del recorrido del Río Mayo. Fuente: Elaboración propia.

Asimismo, se la evaluación del ICA-RHS para el conjunto de periodos 2014-2017, y de 2018-2020, se observa una leve tendencia hacia una mejora de la calidad de las aguas, sin embargo, las señales de variación son pequeñas y en otros casos, la calidad de los cuerpos de agua tiene a empeorar. En términos generales, para los periodos evaluados se considera una leve mejora de la calidad en el 64.7% de las estaciones con registros suficientes para la evaluación de tendencias.

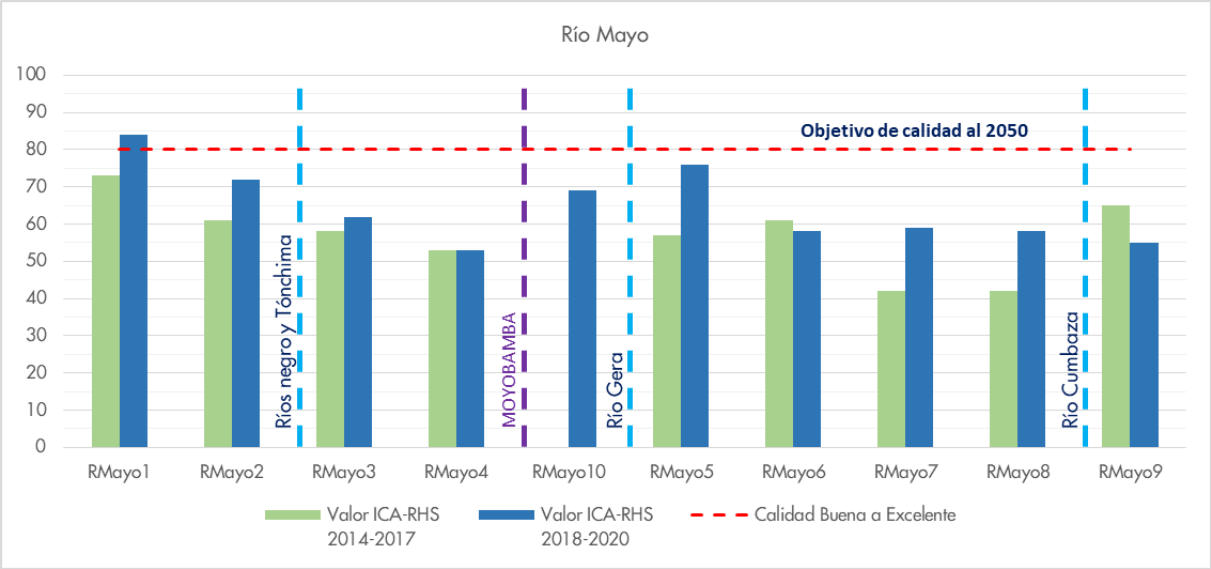


Figura 128. Índice ICA-RHS en estaciones del río Mayo, para los periodos 2014-2017 vs 2018-2020. Fuente: Elaboración propia.

Para mayor detalle de la evaluación de la calidad de las agus superficiales de la subcuenca del río Mayo, refiérase al Informe de evaluación de calidad presente en el anexo HY5971-MY-08-AN10-CA-001-EvalCal-D01.

4.9.4 Identificación de presiones ambientales

Para comprender el estado situacional de la conservación y la calidad de las fuentes naturales y sus bienes asociados, se realiza una identificación y sistematización de todas las presiones ambientales sobre los cuerpos de agua de la cuenca del río Mayo.

Se consideran como presiones a todas aquellas actividades y factores relacionados a estas, que repercuten en mayor o menor medida, de forma directa o indirecta, sobre la calidad de los recursos hídricos y su condición de ecosistema natural que provee bienes y servicios.

4.9.4.1 Inventario de fuentes contaminantes

4.9.4.1.1 Análisis de información existente

Se obtuvo a partir de la recopilación y sistematización de los siguientes estudios, informes y registros:

Informe Técnico de Identificación de fuentes contaminantes de la cuenca del río Mayo del 2018

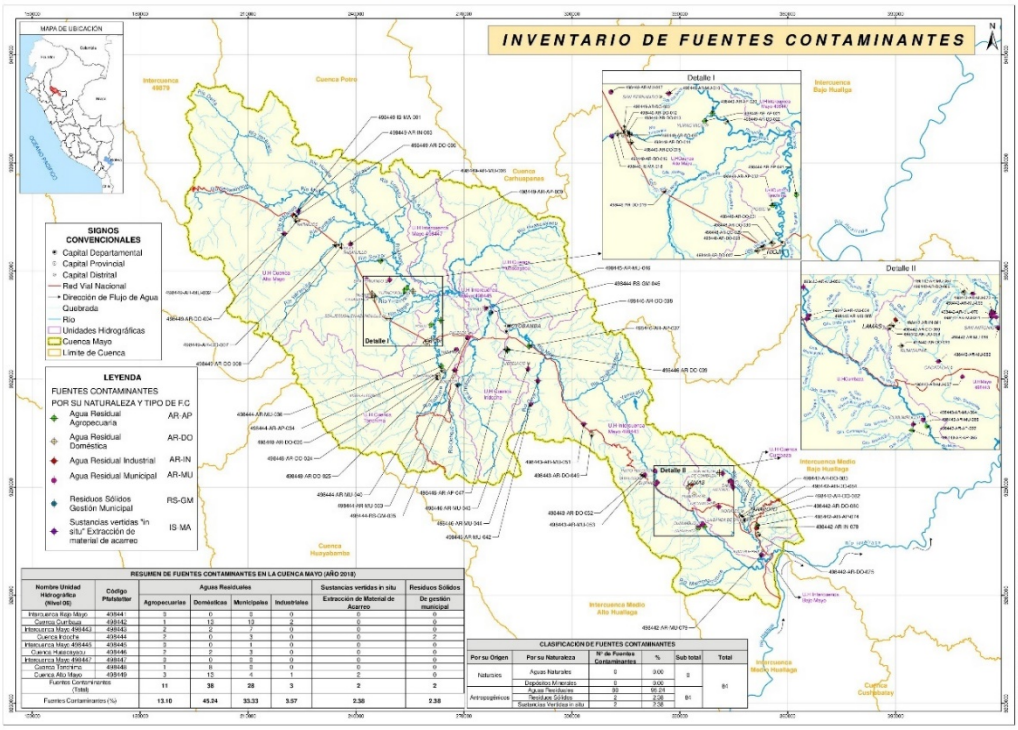
Realizado por el Proyecto de GIRH en Diez Cuencas, las ALAs Tarapoto y Alto Mayo, y la AAA Huallaga, durante el año 2018 con participación de representantes de instituciones, entidades privadas y organizaciones civiles; obteniéndose los siguientes resultados:

- La identificación de un total de 84 fuentes contaminantes[31] de cuerpos de agua superficiales, de los cuales el 95% constituyen vertimientos de aguas residuales de actividades poblacionales y productivas.[32]

Por su Origen	Por su Naturaleza	N° de Fuentes Contaminantes		Sub total	Total
Naturales	Aguas Naturales	0	0.0%	0	84
	Depósitos Minerales	0	0.0%		
Antropogénico	Aguas Residuales	80	95.2%	84	
	Residuos Sólidos	2	2.4%		
	Sustancias Vertidas *in situ*	2	2.4%		

Tabla 133. Fuentes contaminantes identificadas por el ANA al 2018, por su origen y naturaleza. Fuente: IFC 2018 (ANA).

- Más del 80% de los vertimientos identificados corresponden a aguas servidas colectadas por los sistemas de alcantarillado de ciudades y centros poblados rurales (A.R. Domésticas y Municipales), siendo la mayor parte de estas ubicadas en la subcuenca del río Cumbaza.
- Se registró la existencia de vertimientos de 28 Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales, las cuales no contaban con autorizaciones de vertimiento, por lo que fueron considerados como fuentes contaminantes a pesar de que reciben algún nivel de tratamiento de las aguas servidas.



[31] El Informe Técnico reportó la existencia de un total de 86 fuentes contaminantes, sin embargo, los puntos 498443-AR-AP-048 y 498443-AR-AP-050 se encuentran ubicados fuera de la delimitación territorial de la cuenca del río Mayo, razón por la cual no son contabilizados para el inventario de fuentes contaminantes de la cuenca.

[32] El inventario de las fuentes contaminantes se presenta en el anexo AN07-CA

Figura 129. Fuentes contaminantes identificadas por el ANA y AAA Huallaga (2018). Fuente: Elaboración propia.

Se presenta el inventario de fuentes contaminantes en el HY5971-MY-03-AN07-CA-001-InvFuentContam-D01, y los mapas de fuentes contaminantes se presentan a nivel de cuenca y por unidades hidrográficas, con los códigos:

- HY5971-MY-08-DR-CA-001-FuentContam-D01
- HY5971-MY-08-DR-CA-002-FuentContamUG01-D01
- HY5971-MY-08-DR-CA-003-FuentContamUG02-D01
- HY5971-MY-08-DR-CA-004-FuentContamUG03-D01

Registro Único para el Proceso de Adecuación Progresiva (RUPAP)

Se verifican los vertimientos declarados en el RUPAP a cargo del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS), a través de la Dirección General de Asuntos Ambientales (DGAA), donde se precisan también los prestadores de los servicios, caudales estimados entre otros datos, tanto de los servicios en el ámbito urbano como rural.

Del análisis y sistematización de información recibida del MVCS al 2020, se obtuvo como resultados:

- La identificación de 64 vertimientos declarados en el RUPAP, en proceso de adecuación.
- No se identifican reúsos de aguas residuales en procesos de adecuación.
- Las tres EPS que operan dentro de la subcuenca del río Mayo, se encuentran inscritas y desarrollando proyectos para la adecuación de sus vertimientos.
- Del total de vertimientos declarados, 25 de ellos correspondían a fuentes contaminantes identificadas por el ANA y AAA Huallaga en el IFC 2018, siendo las restantes 39 adicionadas como nuevas fuentes contaminantes a la fecha del diagnóstico de línea base "La cuenca que tenemos".

Prestador de Servicios de Saneamiento	N° de Vertimientos declarados	N° de Reúsos declarados
EMAPA SAN MARTIN SA	12	0
EPS MOYOBAMBA S.R.L.	15	0
Juntas Administradoras de Servicios de Saneamiento (JASS)	1	0
Municipalidades	35	0
Otros (Asociación de usuarios)	1	0
Cuenca Río Mayo	**64**	**0**

Tabla 134. Vertimientos y reúsos de aguas residuales declarados en RUPAP en la cuenca del Río Mayo. Fuente: RUPAP - MVCS (2020).

El registro de vertimientos declarados en el RUPAP del MVCS, se presentan en el Anexo HY5971-MY-03-AN07-CA-002-InvVertRUPAP-D01.

4.9.4.1.2 Inventario consolidado de fuentes contaminantes

Para el presente diagnóstico de línea base, se sistematiza y compatibiliza la información de los informes, estudios y registros precedentes, determinándose la existencia de un total de 123 fuentes contaminantes en la cuenca del río Mayo, de las cuales, 105 corresponden a vertimientos no autorizados del sector saneamiento, 2 puntos de afectación por residuos sólidos, 12 vertimientos y/o retornos de actividades agropecuarias, 2 vertimientos de aguas residuales de actividades acuícolas, y 2 puntos de afectación de cauces por extracción informal de material de acarreo.

Unidad Hidrográfica (ANA)			Fuentes Contaminantes					
Unidad hidrográfica		Nombre	Poblacional - Saneamiento	Poblacional - Res. Sólidos	Activ. Agrícola y pecuaria	Acuicultura	Minería No Metálica	Nº Total Fuentes contaminantes
Cuenca Mayo (U.H. 49844)	498449	Cuenca Alto Mayo	25		4		2	**31**
	498448	Cuenca Tónchima	12		3			**15**
	498447	Intercuenca Mayo 498447						
	498446	Cuenca Huascayacu						
	498445	Intercuenca Mayo 498445						
	498444	Cuenca Indoche	6	2				**8**
	498443	Intercuenca Mayo 4984439	26		2	2		**30**
	498442	Cuenca Cumbaza	35		3			**38**
	498441	Intercuenca Bajo Mayo	1					**1**
CUENCA MAYO			**105**	**2**	**12**	**2**	**2**	**123**
			85.4%	**1.6%**	**9.8%**	**1.6%**	**1.6%**	**100%**

Tabla 135. Fuentes contaminantes identificadas en el diagnóstico de línea base "La cuenca que tenemos". Fuente: Elaboración propia.

Se observa la concentración de la mayor parte de fuentes contaminantes en las unidades hidrográficas de Alto Mayo (498449), la Intercuenca Mayo 4984439 y la cuenca Cumbaza (498442), mientras que en las unidades hidrográficas 498447, 498446 y 498445 no se tienen identificadas fuentes contaminantes.

Asimismo, se indica que, de los 105 vertimientos no autorizados de sistemas de saneamiento urbano y rural, 64 de estos se encuentran en proceso de adecuación de infraestructura para el tratamiento de sus aguas residuales y la formalización de sus autorizaciones de vertimiento, bajo los procedimientos establecidos por el Sector Vivienda.

El inventario consolidado de fuentes contaminantes del diagnóstico de línea base, se presenta en el Anexo HY5971-MY-AN07-CA-003-InvDiagnositico-D01.

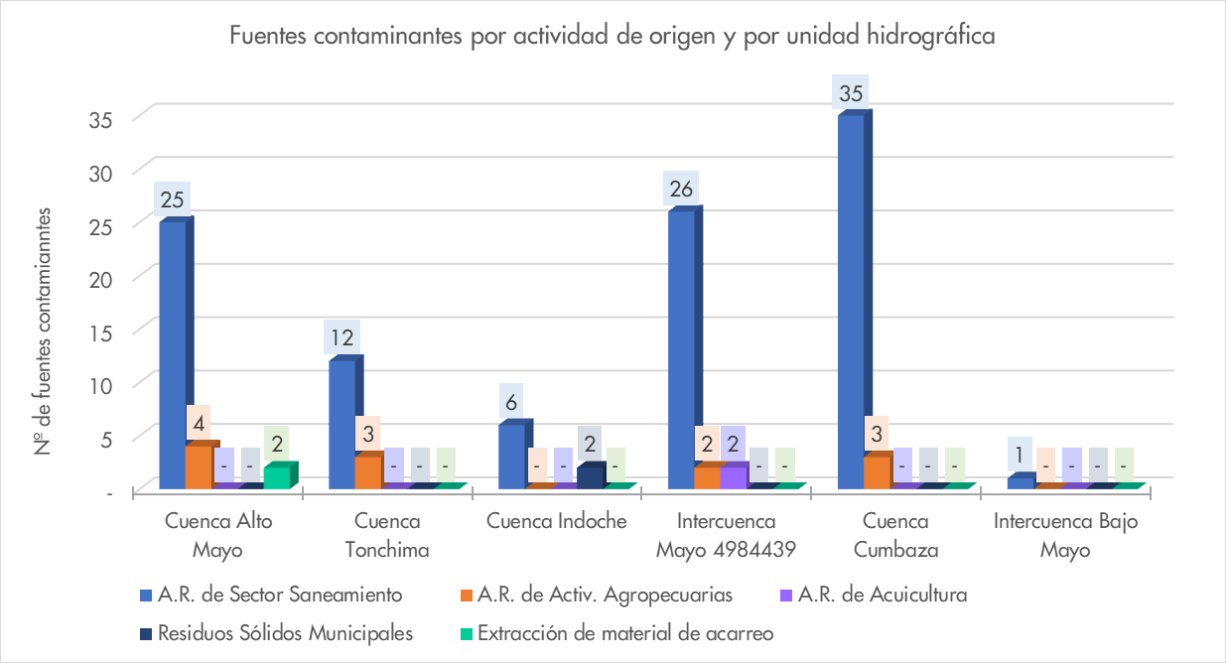


Figura 130. Fuentes contaminantes por actividad de origen y por unidad hidrográfica. Fuente: Elaboración propia.

4.9.4.2 Inventario de vertimientos autorizados

Se verifican los vertimientos y/o reúsos autorizados vigentes en el Registro Nacional de Autorizaciones de Vertimientos y Reúsos (RAVR), la fecha de consulta a través del visor informático del Sistema Nacional de Información de Recursos Hídricos[33], se identifica que en el ámbito de la cuenca del río Mayo se cuentan con un total de 08 autorizaciones de vertimiento vigentes, de las cuales 05 corresponden a vertimientos en curso y 03 a vertimientos proyectados de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales para proyectos de saneamiento.

Estado de operación	Titular	Unidad	Resolución de Aprobación	Caudal Aprx. (l/s)	Volumen Anual (m3)	Sector
PROYECTADA	EPS RIOJA S.A.	PTAR de Rioja	R.D. 0114-2017-ANA-DGCRH	46.95	1,480,550.4	Saneamiento
PROYECTADA	JASS Centro Poblado Shampuyacu	PTAR de Shampuyacu	R.D. 0097-2018-ANA-DCERH	1.31	41,312.2	Saneamiento
EN CURSO	Municipalidad Distrital Elías Soplín Vargas	PTAR N° 01 de Segunda Jerusalén	R.D. 0147-2018-ANA-DCERH	21.77	686,538.7	Saneamiento
EN CURSO	Estación de Servicios Valencia S.A.	Estación de Servicios Valencia	R.D. 0102-2019-ANA-DCERH	0.20	3,416.4	Energético
PROYECTADA	Municipalidad Distrital de Soritor	PTAR de Soritor	R.D. 0159-2019-ANA-DCERH	17.60	555,033.6	Saneamiento
EN CURSO	Municipalidad Distrital de Yuracyacu	PTAR de Yuracyacu	R.D. 0141-2019-ANA-DCERH	16.48	519,713.0	Saneamiento
EN CURSO	Municipalidad Distrital de Pósic	PTAR de Pósic	R.D.-0019-2020-ANA-DCERH	1.33	41,492.9	Saneamiento

[33] http://snirh.ana.gob.pe/ObservatorioSNIRH/. Consulta actualizada en junio de 2021.

Estado de operación	Titular	Unidad	Resolución de Aprobación	Caudal Aprx. (l/s)	Volumen Anual (m3)	Sector
EN CURSO	ASUGESS del Centro Poblado de Naranjillo	PTAR de Naranjillo	R.D.-0102-2020-ANA-DCERH	26.50	835,704.0	Saneamiento
PROYECTADA	EPS RIOJA S.A.	PTAR de Rioja	R.D. 0114-2017-ANA-DGCRH	46.95	1,480,550.4	Saneamiento

Tabla 136. Vertimientos Autorizados en el ámbito de la cuenca del río Mayo. Fuente: Registro de Autorizaciones de Vertimientos y Reúsos, SNIRH-ANA.

El registro de los vertimientos autorizados vigentes se presenta en el anexo HY5971-MY-AN08-CA-001-InvVertAutorizados-D02.

4.9.4.3 Resumen de aportes del proceso participativo a la identificación de presiones ambientales

Se presentan a continuación, los aportes y apreciaciones de los actores involucrados respecto a las presiones ambientales sobre el recurso hídrico, que amenazan su calidad, régimen hidrológico y bienes asociados.

Problemática relativa al deterioro de la calidad de las aguas y el manejo de las aguas residuales

Como parte del diagnóstico de la cuenca con relación a la protección de la calidad de los recursos hídricos, se identificó que los sistemas e infraestructuras de tratamiento de aguas residuales de origen poblacional en los ámbitos urbanos y rurales, y la existencia de vertimientos no controlados de aguas residuales provenientes de actividades industriales y de actividades recreativas y turísticas.

En la provincia de Rioja, se contará con un sistema de tratamiento de aguas residuales urbanas, que será operada y administrada por la EPS Rioja S.A. en el momento que la Municipalidad de Rioja realice la entrega de obra a la EPS, para cubrir las brechas del servicio en la ciudad de Rioja. Dentro del mismo ámbito, está el distrito de Elías Soplín Vargas, que cuenta con un sistema de tratamiento mediante lagunas de oxidación. En las zonas rurales como las asentadas en el Bosque de Protección Alto Mayo, los sistemas más comunes son letrinas ecológicas, mientras que en los distritos de Yuracyacu y Pósic se cuenta con sistemas de tratamiento más adecuados para pequeños núcleos urbanos en el ámbito rural, contando son sistemas de tratamiento con tanques Imhoff; en los centros poblados rurales del distrito de Nueva Cajamarca (Colca, Paraíso, Bellavista y Perla de Daguas), se emplean unidades básicas de saneamiento con biodigestores. En el distrito de Elías Soplín Vargas se identificó una infraestructura de tratamiento de aguas residuales industriales sin vertimientos, dado que esta agua tratada es reusada, en un volumen estimado de 567,698 m3/año; estas aguas tratadas reusadas en proceso de Pellet y después se evaporan. Con relación a actividades recreativas y turísticas, se precisa que no conoce de casos en los que las instalaciones de estas actividades cuenten con plantas de tratamiento de aguas residuales.

En la provincia de Moyobamba, los centros poblados de distritos de Soritor, Habana, Calzada y Jepelacio cuentan con sistemas de tratamiento mediante lagunas de oxidación, construidas a partir del 2002 como es en el distrito de Soritor, Habana en el 2016, Calzada en el 2010 y Jepelacio en el año 2015, todos son sistemas de tratamiento de aguas residuales del ámbito urbano, en capitales del distrito. En la zona rural, específicamente en los centros poblados de Pacaypite y Nuevo San Miguel, se identificó la existencia de sistemas de tratamiento mediante lagunas de oxidación.

En la provincia de Lamas se ubica la planta de tratamiento de agua residual "San Roque de Cumbaza", construida en el año 2012, para una población de 61 mil habitantes, cuyos componentes principales son, emisor de ingreso de alcantarillado, aforador (canal Parshall), tratamiento primario en lagunas de oxidación, cámara de secado de lodos, tratamiento secundario con reactor anaeróbico de flujo ascendente –RAFA, y emisor de salida con punto de vertimiento en cuerpo de agua; y la planta de tratamiento del establecimiento "Don Pollo", cuya eficiencia de tratamiento se estima que es parcial, y ha sido construida en el año 2018.

En ese sentido, se precisa que en el ámbito de la cuenca se cuentan con tecnologías y sistemas de tratamiento de aguas residuales muy diversos, y que se ajustan a las condiciones geográficas, al tipo de agua residual a tratar, y al caudal de diseño para el cual se proyectan; asimismo, se menciona que las plantas de tratamiento de aguas residuales que cuentan con vertimientos autorizados, realizan sus respectivos monitoreos de control (de efluente tratado y de cuerpo receptor), por lo que se integran en parte al monitoreo participativo que realiza la Administración Local de Agua Alto Mayo-Rioja.

Por otra parte, debe indicarse que no existe una tarifa ni una cultura de pago hacia el servicio de tratamiento o depuración de las aguas residuales municipales. En la situación actual, los sistemas de tratamiento de aguas residuales urbanas o municipales en las provincias de Rioja y Lamas-San Martín, no son sostenible, y los sistemas identificados en la provincia de Moyobamba, presentan cierto grado de sostenibilidad, pero requieren de mejoras en su modelo de sostenibilidad. Esto según los aportes de los grupos temáticos, vertidos en los talleres de validación social realizada en el mes de febrero de 2020.

Iniciativas, acciones y mecanismos para la protección y conservación del régimen hídrico y de los bienes asociados

En la cuenca del río Mayo, se observa una fuerte problemática en torno al agua y sus ecosistemas asociados. Siendo algunos problemas más resaltantes la superficie deforestada; que probablemente aumenta la erosión de los suelos por las lluvias, los sedimentos en los ríos y disminuye la retención de agua en el bosque, afectando la cantidad y calidad del agua, hay mayor sensibilidad ecosistémico dada la afectación de los bosques y la perdida de la biodiversidad, existe un desconocimiento de las normas establecidas para la gestión, uso y aprovechamiento del recurso hídrico, y se percibe una débil institucionalidad en torno a la gestión de los recursos hídricos.

Esta situación ha permitido que se implementen algunos procesos locales orientados a la implementación de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos - MRSE, tales como los emprendidos por la EPS Moyobamba S.A. que, desarrollaron estudios de disponibilidad hídrica, análisis socioeconómico y de pobreza, alternativas tecnológicas para el uso del suelo, disponibilidad a pagar por parte de los usuarios del agua, análisis del marco legal y valoración de los recursos y externalidades, logrando entre los años 2011 a 2014, enmarcados en el Proyecto de Inversión Pública "Mejoramiento, conservación y recuperación de las nacientes y fajas marginales de las quebradas de Rumiyacu, Mishquiyacu y Almendra", fuentes de agua destinadas a la provisión continúa de agua potable a la población de la ciudad de Moyobamba. Proyecto que fue complementado con una campaña de difusión y sensibilización denominada "Campaña Orgullo para la conservación y recuperación de servicios ecosistémicos en las microcuencas de Rumiyacu, Mishquiyacu"; del 2014 al 2015, también se implementó el proyecto "Fortalecimiento de capacidades a los miembros de cada asociación en Apicultura y Artesanía como actividades económicas sustentables en las microcuencas Rumiyacu, Mishquiyacu y Almendra, provincia de Moyobamba" a través de las asociaciones de Apicultores y Artesanas en consorcio con el Comité Gestor del Mecanismo de Retribución por Servicios Ecosistémicos-MERESE.

Así mismo la EPS Moyobamba S.A. en el marco del Mecanismo, en el año 2014 ejecutó el Proyecto "Implementación de Medidas de Adaptación al Cambio Climático y Reducción de la vulnerabilidad en las

microcuencas de Rumiyacu, Mishquiyacu y Almendra" (IMACC), en coordinación con el Comité Gestor de MERESE, con financiamiento proveniente del Banco Interamericano de Desarrollo y el Ministerio del Ambiente (BID-MINAM).

En la actualidad el MERESE, se encuentra en proceso de la aprobación del segundo proyecto de inversión pública denominado "Recuperación del Servicios Ecosistémico de Regulación Hídrica en las microcuencas de Rumiyacu, Mishquiyacu y Almendra", que permitirá a la EPS Moyobamba S.A., fortalecer sus intervenciones de protección y conservación de sus fuentes de agua que abastecen a la población de Moyobamba.

En otros sitios de la cuenca, también surgieron iniciativas de MERESE. Una de ellas se ha desarrollado en el marco del Plan Maestro del Área de Conservación Regional Cordillera Escalera, siendo el proyecto "Pago por Servicios Ambientales Hídricos - Cumbaza", desarrollado por la Organización No Gubernamental CEDISA; otra iniciativa es que desarrolla EMAPA San Martín, cuentan con un perfil de proyecto aprobado denominado "Recuperación del servicio ecosistémico de control de erosión de suelos en la microcuenca de Cachiyacu y en las unidades operativas de Lamas, San José de Sisa y Bellavista, áreas de aporte de EMAPA San Martín", cuyo expediente se encuentra en proceso de aprobación. Así mismo realiza trabajos de reforestación de fajas marginales en las microcuencas de Cachiyacu, realiza el registro de precipitación, y medición de la turbiedad del agua en sus fuentes de captación.

En la Provincia de Rioja, la EPS Rioja S.A. también viene impulsando una iniciativa de MERECE en la microcuenca de Naciente de Rio Negro, cuenta con un perfil de proyecto para la Implementación de un Mecanismo de Retribución por Servicios Ecosistémicos de recuperación hídrica. Así mismo presento a SUNASS su plan de intervenciones, el cual se encuentra en revisión, de ser favorable y conforme, estarían dando inicio a la implementación del MERESE.

En la cuenca del río Gera, provincia de Moyobamba, distrito de Jepelacio, se dio una iniciativa de MERESE, que en una primera intervención fue para la realización de estudios y diagnóstico de la cuenca, más no se cuenta con más información al respecto.

Asimismo, y de acuerdo con la caracterización de áreas de conservación prioritarias (apartado 4.3.3), los actores de los Grupos Territoriales y Grupos Temáticos reconocieron e identificaron las áreas naturales protegidas bajo el SINANPE, como el Bosque de Protección Altomayo y Áreas de Conservación Regional, así como también concesiones forestales destinadas a conservación de flora y fauna silvestre y ecosistemas frágiles reconocidos por el SERFOR, y además, el establecimiento de Zona de Conservación y Recuperación Ecológica-ZoCRES, como una modalidad de protección a nivel local, las que se muestran en la siguiente tabla, modalidades de áreas de protección dentro de la cuenca Mayo, en base al Sistema Nacional de Bienes Estatales, por iniciativa del Gobierno Regional de San Martín.

4.9.4.4 Otros estudios o investigaciones de las presiones ambientales sobre el recurso hídrico

Índice de Salud del Agua

Elaborado por Conservation International, en colaboración con el Centro del Agua para América Latina y el Caribe, y con el Núcleo Estratégico de Decisiones, y contando con la participación del Comité de la Subcuenca Mayo, representado por ARA – Gobierno Regional de San Martín, PEAM, EPS Moyobamba y el Colegio Departamental de San Martín del Colegio de Ingenieros del Perú.

El área de estudio comprende el ámbito de la cueca Alto Mayo, y entre sus principales resultados y conclusiones, se mencionan:

- En términos generales, señalan que la cuenca del Alto actualmente satisface las necesidades de la población sin comprometer la vitalidad del ecosistema, es decir, los beneficios actualmente, están siendo suministrados por el ecosistema de forma sustentable. Sin embargo, uno de los principales retos o desafíos identificados, es la deforestación que se asocia a la pérdida de biodiversidad con el aumento de especies invasoras y por destrucción de los hábitats; así como también, la conversión de áreas boscosas a áreas agrícolas tiene implicancias directas en la cantidad de sedimentos que se escorrentía hacia los ríos y quebradas en la parte alta, deteriorando la calidad del agua con relación a su disponibilidad de uso para abastecimiento de sistemas de agua potable.
- Se identifica a las autoridades municipales y regionales como actores claves para lograr una adecuada ocupación y gestión del territorio de la cuenca, de forma que permita mantener o mejorar la vitalidad de los ecosistemas y los beneficios que las poblaciones reciben de ellos.
- Se identifica también la falta de información en determinados campos, como es el caso de las aguas subterráneas, y existiendo la necesidad de generar nueva información respecto a estos campos, de forma que permita abordarse una evaluación en instrumentos de gestión futuros.
- Las partes interesadas en la cuenca del Alto mayo, expresaron un gran interés en seguir explorando escenarios futuros ante un posible aumento de la deforestación, el incremento de infraestructura vial, la expansión de la actividad agrícola y el crecimiento de las ciudades, así como también por cambios en las condiciones naturales de la cuenca, como el caso de ocurrencia de eventos extremas (inundaciones y sequías), como consecuencia del cambio climático.

4.9.5 Descripción de las presiones ambientales sobre la calidad de los recursos hídricos

4.9.5.1 Vertimientos de aguas residuales – Sector Saneamiento

El vertimiento de las aguas servidas en cuerpos de agua superficiales, y en menor proporción en cauces intermitentes, constituyen la principal forma de disposición de las aguas servidas recolectadas por los sistemas de alcantarillado sanitario de las grandes ciudades hasta centros poblados con pequeños núcleos urbanos ubicados en el territorio de la cuenca del río Mayo, escenario que se repite en la mayor parte del territorio del Perú.

Los sistemas de alcantarillado sanitario recolectan los efluentes de viviendas, comercios e instituciones, y en algunos casos de actividades industriales, por lo que estas aguas servidas se encuentran constituidas principalmente por desechos fisiológicos y otros efluentes de la actividad humana (preparación de alimentos, aseo personal); en tal sentido, su composición se caracteriza por contener elevadas cargas de agentes patógenos y materia orgánica, además de otros productos presentes en las actividades poblacionales (detergentes, aceites, productos químicos).

Con fines de sistematizar y estimar la cantidad de vertimientos poblacionales existentes en la cuenca, y los volúmenes de aguas residuales vertidos a cuerpos de aguas superficiales, se ha categorizado los centros poblados de acuerdo a su población, y a criterios establecidos por el sector competente para la administración de los servicios de saneamiento, según:

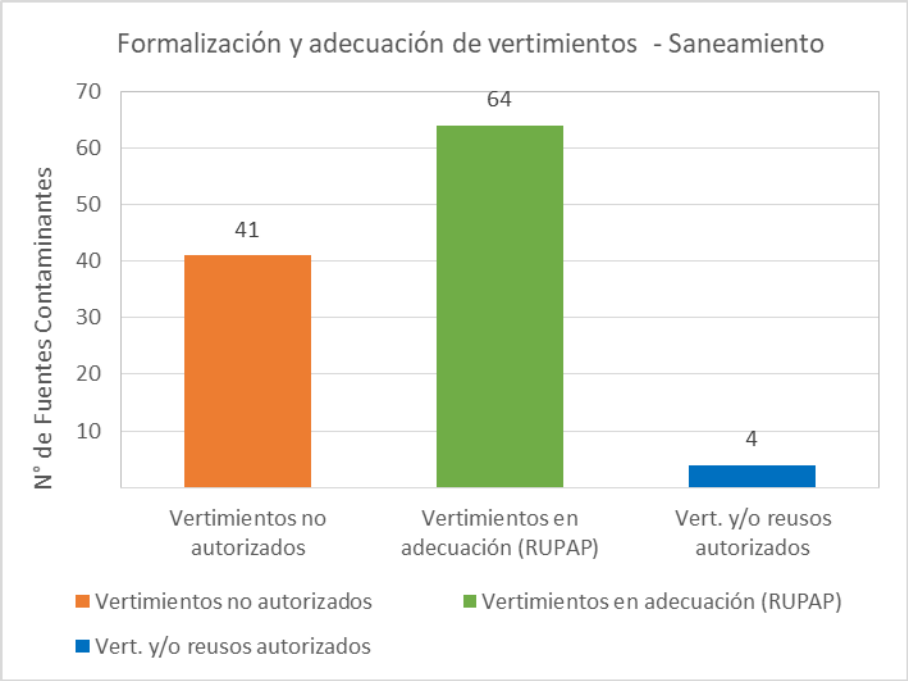
- Ciudades principales, correspondientes a centros poblados del ámbito urbano con poblaciones mayores a 15,000 habitantes, y que comprenden las 04 ciudades más pobladas del territorio de la cuenca del río Mayo.

- Pequeñas ciudades[34], referidos a aquellos centros poblados del ámbito urbano, cuya población se encuentra entre 2,001 y 15,000 habitantes.
- Centros Poblados Rurales[35], que comprenden todos los centros poblados con poblaciones menores a 2,00 habitantes, y que son considerados como ámbito rural en la prestación de servicios de saneamiento.

Tipo de Ámbito de los servicios de Saneamiento	Tipo de Centro poblado, sector saneamiento	Rango de población	N° de Centros Poblados
Ámbito Urbano	Ciudades principales	15,001 Hab. a más	4
	Pequeñas ciudades	2,001 - 15,000 Hab.	15
Ámbito Rural	Centros Poblados Rurales	Menor a 2,000 Hab.	853
Totales			**872**

Tabla 137. N° de centros poblados por tipos establecidos con relación a los servicios de saneamiento. Fuente: Elaboración propia; Datos Centros Poblados - Censo 2017 (INEI).

De la sistematización de la información recopilada de distintas instituciones y fuentes, se han inventariado la existencia de 105 vertimientos de aguas residuales no tratadas, 04 vertimientos autorizados en operación y 03 vertimientos autorizados proyectados, además, de los 105 vertimientos no autorizados, se indica que 64 de ellos se encuentran en proceso de adecuación en el marco del RUPAP para los prestadores de servicios de saneamiento.



[34] Concord. Art 164 del TUO del Reglamento de la Ley General de Servicios de Saneamiento, D.S. N° 023-2005-VIVIENDA, modificado por D.S. N° 031-2008-VIVIENDA.

[35] Idem.

Figura 131. Estado de la formalización y adecuación de los vertimientos de sistemas de saneamiento urbano y rural. Fuente: IFC 2018 (ANA, AAA Huallga), RUPAP (MVCS, 2020).

En base a los datos recopilados, se estima que las ciudades del ámbito urbano y rural[36] generan y realizan el vertimiento de un volumen anual de 17.84 MMC de aguas servidas a diferentes ríos y quebradas de la cuenca, de las cuales solo el 20.3% (3.62 MMC) reciben tratamiento previo a su vertimiento o descarga a un cuerpo de agua, existiendo una brecha de cobertura de los servicios de tratamiento de aguas residuales municipales por un valor de 14.22 MMC anuales de aguas servidas que son vertidas a los ríos sin ningún tipo de tratamiento.

Volúmen de aguas residuales (miles de m3/año)						
Urbano A.R. No tratadas	Urbano A.R. tratadas	Total A.R. Urbanas	Rural A.R. No tratadas	Rural A.R. tratadas	Total A.R. Rurales	Total Aguas Residuales
12.67	3.20	15.87	1.55	0.42	1.98	17.84
71.0%	17.9%	89.0%	8.7%	2.3%	11.0%	100.0%

* Centros poblados rurales por debajo de 500 hab., no se consideran por disponer de acceso a servicios diferentes al alcantarillado sanitario, y los volúmenes de aguas residuales generadas presentan valores muy pequeños.

Tabla 138. Volumen de aguas residuales tratadas y no tratadas. Fuente: Elaboración propia.

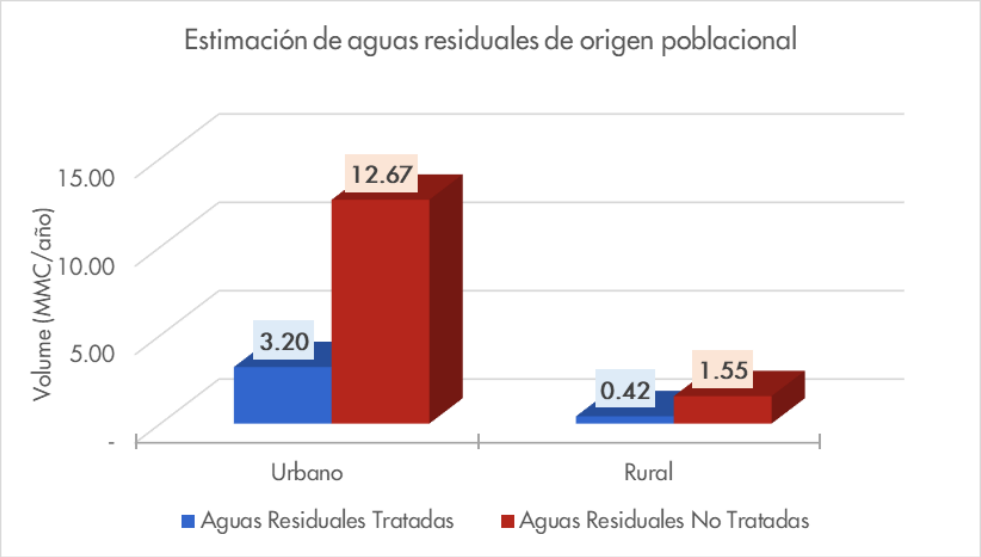


Figura 132. Estimación de aguas residuales de origen poblacional. Fuente: Elaboración propia.

[36] Con fines de diagnóstico, se consideran las estimaciones de generación de aguas residuales acordes con las demandas poblacionales definidas en la caracterización de los usos de agua, que son posteriormente recolectadas por sistemas de alcantarillado público para su tratamiento y/o disposición final.

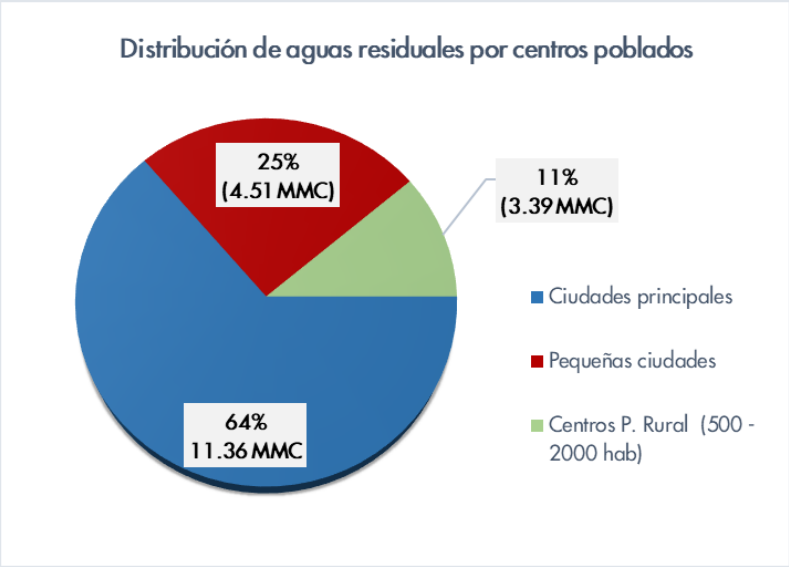


Figura 133. Proporción de A.R. por tipo de centro poblado (Saneamiento). Fuente: Elaboración propia.

En cuanto al servicio de tratamiento de aguas residuales provenientes del ámbito urbano, se precisa que las ciudades administradas por una EPS, presentan una cobertura actual nula del servicio, siendo todas las infraestructuras de tratamiento de aguas residuales existentes en la cuenca, administradas por las municipalidades y/o con apoyo de las JASS.

A nivel del ámbito urbano y rural, las coberturas de los servicios de tratamiento de aguas residuales alcanzan valores del 20.2% y 21.1% respectivamente, considerando además que la mayoría de plantas de tratamiento de aguas residuales no se encuentran autorizadas, no se tiene control y certeza de que los niveles de tratamiento de aguas residuales son los adecuados para garantizar la no afectación de los cuerpos de agua receptores de los vertimientos.

A la fecha del diagnóstico de línea base, solo se encuentran 4 PTAR operativas con autorizaciones de vertimiento, representando el 12.5% de un otal de 32 PTAR inventariadas en el diagnóstico. De estas, 7 se encuentran en pequeñas ciudades del ámbito urbano, y las restantes 25 corresponden a sistemas de tratamiento empleados en ámbitos rurales.

Nº de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Municipales							
Urbano PTAR s/Autoriz.	Rural PTAR s/Autoriz.	PTAR sin autorización	Urbano PTAR c/Autoriz.	Rural PTAR c/Autoriz.	PTAR con autorización	Total de PTAR en operación	PTAR c/Autoriz. En proyecto
4	**24**	**28**	**3**	**1**	**4**	**32**	**3**
12.5%	**75.0%**	**87.5%**	**9.4%**	**3.1%**	**12.5%**	**100.0%**	-

Tabla 139. Plantas de tratamiento de aguas residuales municipales. Fuente: Elaboración propia.

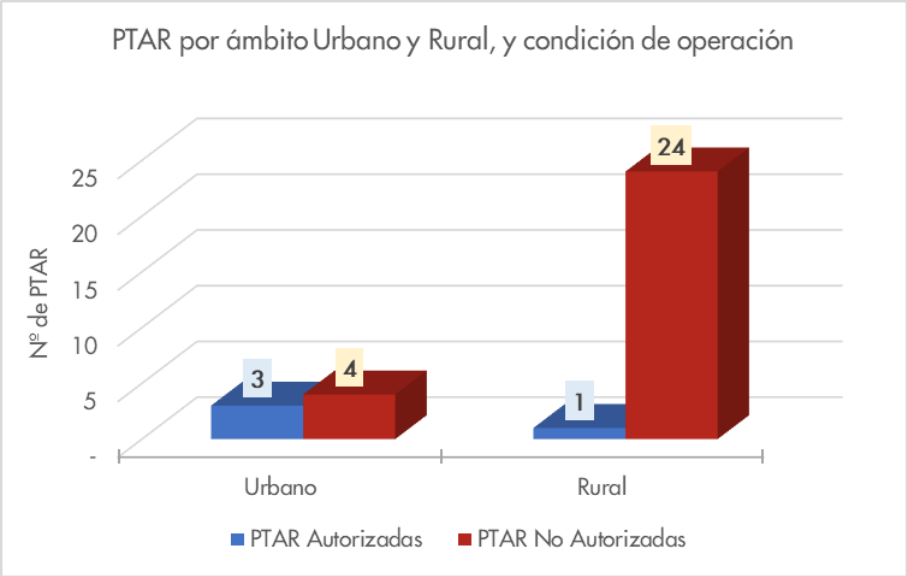


Figura 134. Nº de infraestructuras de tratamiento de aguas residuales municipales en la cuenca del río Mayo. Fuente: Elaboración propia.

Asimismo, del Registro Nacional de Autorizaciones de Vertimientos y Reúsos (RAVR), se identifican un total de 3 plantas de tratamiento de aguas residuales que a nivel de proyecto ya se encuentran autorizadas, siendo una de estas, la PTAR de la ciudad de Rioja, que actualmente ya se encuentra en fases finales de su construcción.

En la siguiente tabla, se presentan las coberturas del servicio de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales, y la estimación del volumen de aguas residuales de las ciudades administradas por empresas operadoras de servicios de saneamiento (EPS).

Operador del Servicio	Ciudades en el Ámbito de EPS	Cobertura del servicio de Alcantarillado (%)	Aguas Residuales No Tratadas		Cobertura del servicio de Trat. de A.R. (%)
			Caudal prom. (l/s)	Volumen anual (MMC)	
EPS SAN MARTÍN	TARAPOTO	73.9%	262.88	8.290	0.0%
	LAMAS	70.0%	15.40	0.486	0.0%
EPS MOYOBAMBA	MOYOBAMBA	72.2%	67.54	2.130	0.0%
SEDAPAR	RIOJA	46.7%	18.78	0.592	0.0%*
Subtotales			-	**11.498**	-

Tabla 140. Volumen y caudales promedio de aguas residuales, y cobertura del servicio de tratamiento de A.R. en el ámbito de EPS. Fuente: Elaboración propia; Estudios Tarifarios de EPS de región San Martín (SUNASS).

**PTAR de rioja en etapa de construcción, y cuenta con autorización de vertimiento de aguas residuales.*

4.9.5.1.1 Vertimientos de las ciudades principales

- **Tarapoto**

La ciudad de Tarapoto, que se encuentra courbanizada con las áreas urbanas de Morales y La Banda de Shilcayo, cuenta con un sistema de alcantarillado sanitario común administrado por la EPS San Martín, el cual

se distribuye en cinco (05) áreas de drenaje que descargan las aguas residuales colectadas de la ciudad **sin tratamiento previo** a los ríos Cumbaza y Shilcayo; según el siguiente detalle:[37]

- Los emisores Alfonso Ugarte, Diez de agosto, y 02 de Mayo[38], vierten las aguas no tratadas al río Cumbaza en su margen izquierdo.

Figura 135. Punto de vertimiento de emisor Alfonso Ugarte, en la margen izquierda del río Cumbaza. Fuente: Trabajo de campo, Octubre 2019

- Los emisores Shilcayo y Jorge Chávez, vierten aguas no tratadas al margen izquierdo del río Shilcayo, tributario por la margen izquierda del río Cumbaza.

Figura 136. Punto de vertimiento de emisor Shilcayo, en margen izq. del río. Fuente: Trabajo de campo, Octubre 2019

El volumen anual de aguas servidas del servicio de alcantarillado sanitario de la localidad de Tarapoto, estimado al 2019 (año base del estudio tarifario), es de 8'290,072 m^3/año de aguas residuales no tratadas que se vierten a los ríos Cumbaza y Shilcayo a través de los 05 emisores mencionados.

- **Moyobamba**

[37] Sistemas descritos en Estudio Tarifario 2019-2024 EPS San Martín.

[38] El emisor 02 de mayo cuenta con 02 puntos (tuberías) de descarga, según Informe de Fuentes Contaminantes 2018 (ANA).

El sistema de alcantarillado de esta ciudad se encuentra a cargo de la EPS Moyobamba S.A, y consta de una red de alcantarillado con tres emisores principales que evacúan la mayor parte de las aguas servidas colectadas en la ciudad, y que luego son descargadas en los siguientes puntos:[39]

- Un primer emisor, que recorre por el margen derecho de la Carretera Marginal, vierte las **aguas servidas sin tratamiento** previo en el riachuelo Azungue, que desemboca en la quebrada Indañe y ésta a su vez, discurre sus aguas al río Indoche (margen derecha), el cual es un tributario de la margen derecha del río Mayo.
- Un segundo emisor, recorre el margen izquierdo de la Carretera Marginal, y descarga las **aguas servidas sin tratamiento** previo a la quebrada Rumiyacu, el cual es un tributario de la margen derecha del río Mayo.

Figura 137. Punto de vertimiento de emisor de la ciudad de Moyobamba en el río Mayo (Margen Derecha). Fuente: Trabajo de campo, Octubre 2019

- Un tercer emisor, identificado también durante el reconocimiento de campo de la cuenca, se ubica en la margen derecha del río Mayo, a aprox. 1 km aguas arriba del Puerto de Tahuishco, donde se realiza el vertimiento **sin tratamiento previo** de otro caudal importante de las aguas servidas de la ciudad de Moyobamba.

- **Rioja**

El sistema de alcantarillado de la ciudad de Rioja, a cargo de la empresa EPS RIOJA S.A., realiza la descarga de las aguas servidas sin tratamiento previo a través de dos emisores, uno de ellos en la margen derecha del río Uquihua, y el segundo en la margen izquierda del río Tónchima. Las descargas de ambos emisores cuyas aguas son impulsadas de cámaras de bombeo, realizan una descarga intermitente de 21 l/s en cada emisor. Además, de acuerdo a la población atendida de la ciudad, se estima al 2019 un volumen anual de 485,520 m^3, equivalente a un caudal medio de 18.78 l/s.

Cabe indicar que en la ciudad de Rioja se encuentra ejecutando el proyecto "Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y alcantarillado de la ciudad de Rioja, provincia de Rioja – San Martín" de código SNIP 53873, el cual contempla la construcción de una PTAR, con caudal autorizado de vertimiento de 47 l/s, según R.D. 0114-2017-ANA-DGCRH, que una vez entrada en operación cubriría la totalidad de la demanda del servicio de tratamiento de aguas residuales.

[39] Sistemas de primer y segundo emisor descritos en Estudio Tarifario 2015 – 2020 EPS Moyobamba.

4.9.5.1.2 Vertimientos de principales ciudades pequeñas y centros poblados

- **Lamas**

En la ciudad de Lamas, el sistema de alcantarillado sanitario, a cargo también de la EPS San Martín S.A., cuenta con una red de alcantarillado que recolecta las aguas residuales de la ciudad y las descarga **sin ningún tratamiento previo**, en 05 puntos de descarga ubicados sobre cauces secos o intermitentes, que luego descargan sus aguas a la quebrada Shupishiña.[40]

- **Soritor**

El centro poblado de Soritor cuenta con una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, con autorización de vertimiento de un caudal de 17.6 l/s, con descarga a la Qda. Capelliana (tributario de la margen izquierda del río Indoche), emitida con R.D. N° 0159-2019-ANA-DCERH.

- **Segunda Jerusalén - Azunguillo**

Esta pequeña ciudad, con población cercana a los 15,000 habitantes, cuenta en la actualidad con un sistema de alcantarillado con 02 áreas de drenaje, cuyo manejo de aguas residuales es mediante:

- PTAR N° 01 de Segunda Jerusalén, con caudal autorizado de vertimiento de 21.77 l/s y punto de vertimiento en la Qda. Galindona (Qda. Afluente), margen derecha. R.D. Nº 147-2018-ANA-DCERH.
- Vertimiento no autorizado, con descarga en la margen izquierda del río Tioyacu.

- **Calzada**

La localidad de Calzada deriva sus aguas servidas hacia una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales con lagunas de oxidación, cuyo caudal de vertimiento estimado es de 5 l/s. Cabe indicar que esta PTAR no cuenta con autorización de vertimiento.

- **Yuracyacu**

El alcantarillado sanitario de la localidad de Yuracyacu, deriva el desagüe colectado hacia la PTAR Yuracyacu, la misma que cuenta con autorización de vertimiento para un caudal promedio de 16.48 l/s, y punto de vertimiento en la margen izquierda del río Mayo.

4.9.5.1.3 Caudales y volúmenes de vertimientos de aguas residuales urbanas

A continuación, se presentan los volúmenes y caudales de descarga de los emisores de las ciudades y pequeñas ciudades en el ámbito de la cuenca, los cuales se encuentran en función a los caudales registrados en los catastros técnicos de las EPS de SUNASS, el Informe de fuentes contaminantes, autorizaciones de vertimientos, y en los casos que no se cuenta con información, se estiman los caudales en función a la población censada del INEI y los parámetros establecidos por el MVCS.

[40] Sistemas descritos en Estudio Tarifario 2019-2024 EPS San Martín. (SUNASS)

Ciudades y pequeñas ciudades	Operador	Aguas Residuales No Tratadas		Aguas Residuales Tratadas		Puntos de descarga
		Caudal prom. (l/s)	Volumen anual (m3)	Caudal prom. (l/s)	Volumen anual (m3)	
TARAPOTO (Inc. La Banda Y Morales)	EPS SAN MARTÍN	262.88	8,290,072	-	-	498442-AR-DO-081 al 085; VNA-MU-01 (x2)
Moyobamba	EPS MOYOBAMBA	67.54	2,129,896	-	-	498446-AR-DO-038
Nueva Cajamarca	Municipalidad Distrital	10.90	343,742	-	-	498446-AR-DO-011 a 016
Rioja	SEDAPAR	18.78	592,345	-	-	498442-AR-DO-027 a 031
Segunda Jerusalen-Azunguillo	Municipalidad Distrital	-	-	30.77	970,363	VMU-02, VMU-04
Soritor	Municipalidad Distrital	-	-	17.60	555,034	VMU-06
Lamas	EPS SAN MARTÍN	15.40	485,520	-	-	498442-AR-DO-058, 59 y 60
Tabalosos	Municipalidad Distrital	-	-	-	-	498446-AR-DO-052, 053
Naranjos	Municipalidad Distrital	-	-	-	-	498449-AR-DO-004, 005
Naranjillo	Municipalidad Distrital	16.20	510,883	-	-	498449-AR-DO-007
Juan Guerra	Municipalidad Distrital	-	-	-	-	498442-AR-MU-079
Calzada	Municipalidad Distrital	-	-	5.00	157,680	498444-AR-MU-040
Yuracyacu	Municipalidad Distrital	-	-	16.48	519,713	VMU-07
Jepelacio	Municipalidad Distrital	-	-	4.00	126,144	498446-AR-MU-043
Cacatachi	Municipalidad Distrital	6.15	193,941	-	-	No identificado
Pueblo Libre	Municipalidad Distrital	5.67	178,908	-	-	No identificado
Las Palmas	Municipalidad Distrital	2.00	63,072	-	-	498442-AR-DO-075
San Fernando	Municipalidad Distrital	4.43	139,594	-	-	498449-AR-MU-010
San Miguel De Mayo	JASS San Miguel del Río Mayo	4.11	129,508	-	-	No identificado

Tabla 141. Volumen y caudales promedio de aguas residuales por ciudades y pequeñas ciudades. Fuente: Elaboración propia; Estudios Tarifarios de EPS (SUNASS), IFC Cuenca Mayo (AAA Huallaga), Registro de vertimientos autorizados (ANA)

4.9.5.2 Vertimientos de aguas residuales de actividades productivas

En el ámbito de la cuenca del río Mayo, el sector productivo que mayor número de vertimientos identificados presenta es el sector agropecuario, los cuales se encuentran constituidos por:

- Retornos de aguas de drenaje de sistemas de riego donde hacen uso excesivo de fertilizantes, pesticidas y otros productos químicos

- Efluentes no tratados de piscigranjas
- Efluentes de granjas de crianza y engorde de ganado porcino y vacuno

Estos tipos de aguas residuales se caracterizan principalmente por los aportes de materias orgánicas y nutrientes a los cuerpos de agua, los cuales pueden generar el incremento de determinadas formas de vida, y consiguientemente el agotamiento del oxígeno disuelto en los cuerpos de agua receptores, y conllevando finalmente al desequilibrio de los procesos que sostienen los ecosistemas acuáticos.

Debido a los usos de suelo y principales actividades económicas en el ámbito territorial de la cuenca, la presencia de actividades industriales de mediana y gran envergadura es muy reducida, solo teniéndose registro de establecimientos industriales de Productos de Alimentos (01 caso) y de 02 camales municipales, todos estos realizando el vertimiento de sus efluentes a cuerpos de agua sin realizar ningún tratamiento previo. Otras actividades de manufacturas o industria menor, se realiza en las principales ciudades, donde sus efluentes son descargados a los sistemas de alcantarillado.

4.9.5.3 Fuentes de contaminación difusa

Por otra parte, se identifica la presencia de fuentes que ocasionan la contaminación difusa de los recursos hídricos, tanto superficiales como subterráneos.

Las fuentes de contaminación difusa que se identifican en el ámbito de la cuenca están constituidas por áreas degradadas por residuos sólidos, botaderos municipales, áreas pobladas equipadas con pozos ciegos o silos, entre otros de similares características, los cuales ocasionan una contaminación indirecta y sin un punto específico donde se realice el contacto de los agentes contaminantes; por lo contrario, estos se transportan por efectos de i) la escorrentía superficial de las lluvias, alcanzando cuerpos de agua superficiales, ii) la infiltración de las aguas en el suelo, alcanzando el nivel freático de las aguas subterráneas, que debido a las condiciones fisiográficas de la cuenca del Mayo, se encuentran profundidad relativamente corta.

De acuerdo con la AAA Huallaga y el ANA, en el ámbito de la cuenca se ha identificado la presencia de 02 botaderos municipales que se encuentran en áreas próximas a cauces de cursos de río, y que por tanto pueden afectar su calidad por arrastre de agentes patógenos, productos químicos, y otras sustancias contaminantes durante las lluvias, o por infiltración de estos agentes hasta los niveles freáticos.

Asimismo, también se tienen identificados zonas de extracción de material de acarreo en cauces de tributarios de la parte alta del río Mayo, presumiéndose de acuerdo a los trabajos de campo, y el conocimiento de la población y autoridades locales, que estas actividades se realizan con mayor presencia en la cuenca y de manera informal. Esta información se puede apreciar en la Tabla 193.

Nombre Unidad Hidrográfica (Nivel 06)	Código Pfafstetter	Sustancias vertidas *in situ*	Residuos Sólidos
		Extracción de Material de Acarreo	De gestión municipal
Intercuenca Bajo Mayo	498441	0	0
Cuenca Cumbaza	498442	0	0
Intercuenca Mayo 498443	498443	0	0
Cuenca Indoche	498444	0	2
Intercuenca Mayo 498445	498445	0	0
Cuenca Huascayacu	498446	0	0
Intercuenca Mayo 498447	498447	0	0
Cuenca Tónchima	498448	0	0

Nombre Unidad Hidrográfica (Nivel 06)	Código Pfafstetter	Sustancias vertidas *in situ*	Residuos Sólidos
		Extracción de Material de Acarreo	De gestión municipal
Cuenca Alto Mayo	498449	2	0
Cuenca Mayo (Total)	**49844**	**2**	**2**

Tabla 142. Fuentes contaminantes por sustancias vertidas in situ y residuos sólidos por unidad hidrográfica Nivel 06. Fuente: Adaptado de ANA (IFC 2018)

Figura 138. Zona de extracción de material de acarreo en cauce de río Tónchima, agua arriba de la ciudad de rioja. Fuente: Trabajo de campo, Octubre 2019.

4.9.6 Análisis del efecto ambiental de las presiones identificadas sobre la calidad del agua

Para analizar el efecto de las presiones identificadas en el ámbito de la cuenca, sobre la calidad de los recursos hídricos superficiales, se construye un esquema topológica que representa la red hídrica de la cuenca del río Mayo con sus principales tributarios, estaciones de monitoreo de calidad y niveles de calidad estimados, y los puntos de vertimiento autorizados y no autorizados, siendo estos últimos la fuentes contaminantes de mayor importancia en la cuenca, por su magnitud (caudales) y por sus efectos directos en la calidad de los cuerpos receptores. (Ver a detalle en HY5971-MY-08-AN09-CA-001-TopologiaCalidadAgua-D02).

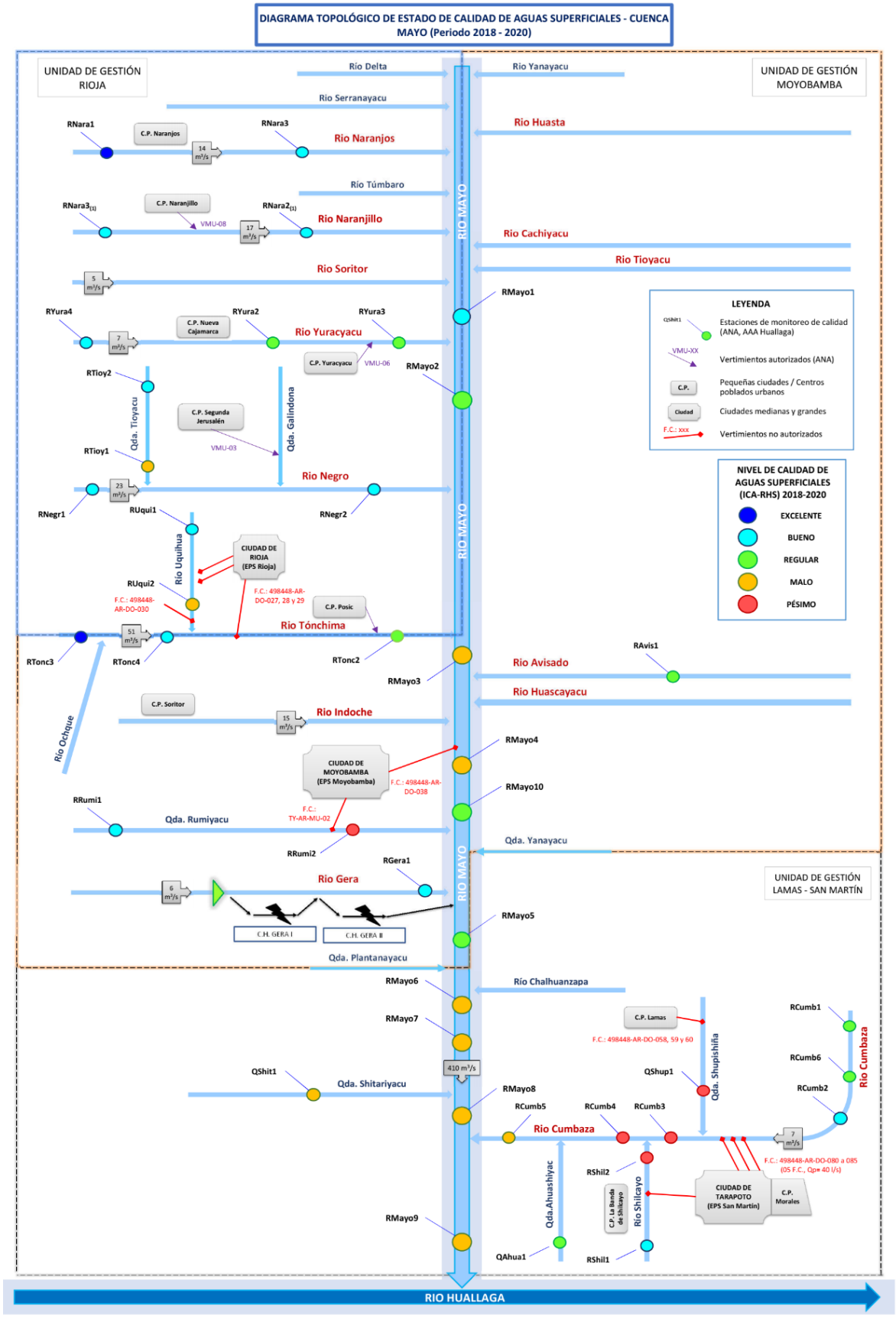


DIAGRAMA TOPOLÓGICO DE ESTADO DE CALIDAD DE AGUAS SUPERFICIALES - CUENCA MAYO (Periodo 2018 - 2020)
UNIDAD DE GESTIÓN RIOJA
UNIDAD DE GESTIÓN MOYOBAMBA
UNIDAD DE GESTIÓN LAMAS - SAN MARTÍN
Rio Delta
Rio Yanayacu
Rio Serranayacu
Rio Huasta
Rio Naranjos
Río Túmbaro
Rio Naranjillo
Rio Cachiyacu
Rio Tioyacu
Rio Soritor
Rio Yuracyacu
Rio Negro
Rio Tónchima
Rio Avisado
Rio Huascayacu
Rio Indoche
Rio Gera
Qda. Rumiyacu
Qda. Yanayacu
Qda. Plantanayacu
Río Chalhuanzapa
Qda. Shitariyacu
Rio Cumbaza
RIO MAYO
RIO HUALLAGA
Río Ochque
Río Uquihua
Qda. Tioyacu
Qda. Galindona
Qda. Shupishiña
Qda.Ahuashiyac
Río Shilcayo
C.P. Naranjos
C.P. Naranjillo
C.P. Nueva Cajamarca
C.P. Yuracyacu
C.P. Segunda Jerusalén
C.P. Soritor
C.P. Posic
C.P. Lamas
C.P. La Banda de Shilcayo
C.P. Morales
CIUDAD DE RIOJA (EPS Rioja)
CIUDAD DE MOYOBAMBA (EPS Moyobamba)
CIUDAD DE TARAPOTO (EPS San Martín)
C.H. GERA I
C.H. GERA II
LEYENDA
Estaciones de monitoreo de calidad (ANA, AAA Huallaga)
Vertimientos autorizados (ANA)
Pequeñas ciudades / Centros poblados urbanos
Ciudades medianas y grandes
Vertimientos no autorizados
NIVEL DE CALIDAD DE AGUAS SUPERFICIALES (ICA-RHS) 2018-2020
EXCELENTE
BUENO
REGULAR
MALO
PÉSIMO

Figura 139. Esquema topológico del estado de la calidad de aguas superficiales Cuenca Mayo. Fuente: Elaboración Propia

Del esquema topológico de la cuenca analizado en el aspecto de calidad de las aguas, se determina que los cuerpos de agua de la parte alta de la cuenca presentan los mejores niveles de calidad, puesto que en estas zonas próximas a las cabeceras de cuenca existen pocas intervenciones del hombre que afecten los cuerpos de agua; sin embargo, conforme descienden los ríos cuenca abajo y reciben los vertimientos de áreas pobladas asentadas en sus proximidades, la calidad de sus aguas va descendiendo, observándose un claro deterioro de la calidad de las aguas en los puntos de control ubicados aguas debajo de ciudades grandes como son Tarapoto, Moyobamba y Rioja.

El impacto en la calidad de las aguas superficiales ocasionado por los vertimientos de aguas residuales de áreas pobladas, que en su mayoría son vertidas sin ningún tratamiento previo, se ve reflejado en la alta frecuencia con la cual los niveles de Coliformes totales, y en menor medida la demanda bioquímica de oxígeno y niveles de oxígeno disuelto, superan los valores establecidos en los estándares de calidad ambiental, en las diferentes estaciones y años de registro de monitoreo.

El deterioro de la calidad de agua por presencia de nutrientes, se evalúa en los cuerpos de agua pertenecientes a la categoría 4, y sus efectos se asocian a procesos de eutrofización de cuerpos de agua por la presencia excesiva de nutrientes en el agua como fósforo y nitrógeno, los cuales pueden provenir en su mayor parte del lavado de tierras agrícolas fertilizadas por las lluvias constantes en la región, cuya escorrentía llega a los cuerpos de agua principales con estos nutrientes, y además de la potencial presencia de agroquímicos. Cabe indicar respecto a este último punto, que los monitoreos que dispone el ANA no contemplan la evaluación de parámetros asociados a agentes activos de agroquímicos.

De los registros de monitoreos se observa que los cuerpos de agua de categoría 4, concentrados en casi su totalidad en el ámbito de la unidad Alto Mayo, presentaron niveles de fosforo total por encima de los ECA vigentes, en casi todas las estaciones de monitoreo en al menos una época de monitoreo, siendo las excepciones la parte baja del río negro y parte baja del río Tioyacu. En particular, se observa que el río Yuracyacu es el que presenta los mayores niveles de superación del ECA registrando excedencia de hasta 7 veces (0.354 mg/l) el valor permitido en los ECA vigentes (0.050 mg/l), situación que mantiene en todas las estaciones de control de este río.

4.10 CONCLUSIONES DE LA CARACTERIZACIÓN DE LA CUENCA.

- La cuenca del río Mayo se encuentra ubicada en la parte centro-norte del Perú, posee una superficie de 9774.35 km². Se extiende en dirección noroeste – sureste a lo largo del lado oriental de los Andes. Pertenece al sistema hidrográfico de la Vertiente del Océano Atlántico, y forma parte de la cuenca del Huallaga. El rio principal es el río Mayo con un recorrido de noroeste – sureste, posee una configuración prolongadamente amplia hasta la parte media, en la parte baja de la cuenca se estrecha hasta desembocar en la margen izquierda del río Huallaga. Según la delimitación y codificación de Otto Pfafstetter la cuenca del río Mayo es de nivel 5, cuyo código de unidad hidrográfica es 49844. En el espacio territorial la cuenca comprende las provincias de Moyobamba, Rioja, Lamas, San Martín, Picota, El Dorado y Rodríguez de Mendoza.
- La vía principal en la cuenca Mayo es la carretera Interoceánica Norte de 955 km la cual permite conectar Paita en Piura con Yurimaguas en Loreto; así mismo, destacan otros medios de comunicación, como el aéreo y fluvial.

- El río Mayo posee una longitud promedio de 300 Km., desde su naciente en el cerro Cahuapanas hasta su desembocadura en el río Huallaga a la altura del Caserío Shapaja. Adopta una morfología tipo meándrica a lo largo de su recorrido, característico de los ríos de la cuenca amazónica. La red hidrográfica de la cuenca en la margen derecha está conformada por los ríos Serranoyacu, Naranjos, Túmbaro, Aguas Claras, Naranjillo, Soritor, Yuracyacu, Tónchima, Indoche, Gera y en la margen izquierda por los ríos Yanayacu, Huasta, Cachiyacu, Tioyacu, Avisado, Cumbaza, y Huascayacu.
- Topográficamente la pendiente con mayor predominancia corresponde a pendientes muy empinadas que representan el 32.64%, seguido de las pendientes empinadas que representan un 19% esta característica de pendientes elevadas es debido a que gran parte de la cuenca se ubica al lado oriental de la cordillera de los andes,
- La unidad fisiográfica de mayor predominancia (15.57 %) corresponde a la provincia fisiográfica denominada Cordillera Andina.
- Las estructuras geomorfológicas de mayor predominancia en la cuenca del río Mayo son las Montañas Altas Estructurales Denudacionales (28.10%) que se caracterizan por ser relieves desarrollados en dos etapas diferenciables, por procesos tectónicos y denudativos.
- La capacidad de uso Mayor de suelos con mayor predominancia en la cuenca son las Tierras de Protección por pendientes y suelos – Xes (43.12%), se caracterizan por ser suelos superficiales, localizados en áreas de pendientes fuertes, con evidencias de fuerte erosión.
- El uso actual del suelo con mayor extensión en la cuenca del río Mayo corresponde a otros usos (60.97%), seguido por Tierras con Agricultura Diversificada (15.56%) que son áreas deforestadas donde predominan bosques secundarios en diferentes etapas de regresión, asociado a algún tipo actividad agropecuaria de subsistencia que no son lo suficientemente extensos como para individualizarlos.
- La precipitación media anual estimada en la cuenca es de 1630.80mm, el régimen de precipitaciones varía de forma bimodal, teniendo los meses de marzo y noviembre los de mayor precipitación; mientras que los meses de junio, julio y agosto como los meses de menor precipitación.
- La temperatura media anual estimada en la cuenca es de 21.2°C, la variación temporal de la temperatura muestra un descenso de temperaturas entre los meses de junio y agosto, mientras que los incrementos de temperatura se dan entre los meces de noviembre y febrero.
- Respecto a la red de estaciones hidrométricas, la cuenca del río Mayo cuenta con 9 estaciones hidrométricas, en la margen derecha del río se ubican 7 de estas, 1 en la margen izquierda (Estación Cumbaza) y una estación en el mismo río Mayo (Estación Shanao)
- El ámbito natural de la cuenca del río Mayo es compartido con la demarcación política parcial de los departamentos de San Martín y Amazonas. El departamento de Amazonas posee 01 provincia que reúne 1 distrito perteneciente al ámbito de la cuenca; el departamento de San Martín con 6 provincias que reúnen 33 distritos. La cantidad total de la población según el INEI fue de 466 227 para el año 2017.
- En el sector Educación, el nivel educativo predominante en la cuenca de estudio son los niveles de inicial, primaria y secundaria (79.6% en promedio), seguido del nivel superior (11.1% en promedio).
- En el sector Salud, predomina el Seguro Integral de Salud (SIS) con un promedio de 70.6%, seguido del Seguro Social de Salud (ESSALUD) con un 12.6%.
- Las principales actividades económicas que se desarrollan en la cuenca del río Mayo, sustentan el uso multisectorial del agua superficial y la creciente demanda en las zonas donde se concentra la mayor población y donde se apertura y expande nuevas actividades económico productivas, especialmente

agropecuarias. La principal actividad económica en la cuenca es la agricultura, siendo el arroz, café y maíz amarillo duro, entre otros los principales cultivos.

- La Administración Local del Agua del Alto Mayo tiene bajo su jurisdicción a la Junta de Usuarios de la Cuenca del Alto Mayo (JUCAM) actualmente denominado Junta de Usuarios del sector hidráulico menor Alto Mayo- Clase A (RD-132-2016-ANA-DARH) que es la organización representativa de los Usuarios de Riego, la JUCAM cuenta con 11 comisiones de regante: Naranjos, Naranjillo, Soritor Progreso, Yuracyacu, "El progreso" – Rioja, Huasta, "Los Independientes" – Soritor, "Indoche" – Moyobamba, Huascayacu, "Tioyacu La Unión" – Atumplaya y El avisado.
- La Administración Local del Agua del Tarapoto tiene bajo su jurisdicción a la Junta de Usuarios del Sector hidráulico menor Bajo Mayo – Mishquiyacu – Clase B (RD-116-2016-ANA-DARH) que actualmente está integrada por 4 Comisiones de Usuarios.
- En el sector Energía, la demanda está garantizada por potencia y energía del Sistema Eléctrico de Tarapoto (SET), integrado por la Central Hidroeléctrica (CH) Gera I con 6 MW y la CH Gera II con 2 MW, haciendo un total de 8 MW. El SET está integrado a través de Sub estaciones, ubicadas en los lugares de Jepelacio (Gera), Rioja, Moyobamba, Tarapoto y Bellavista, que permiten la distribución del servicio a las principales ciudades mediante sistemas de redes menores de energía eléctrica.
- En el sector Producción, la Asociación de Acuicultores del Valle del Alto Mayo (APAVAM), se constituye en la primera asociación acuícola creada en la provincia de Moyobamba, San Martín. Ellos iniciaron el ciclo de capacitación en acuicultura sostenible, impulsado por la Dirección Regional de Producción San Martín (DIREPRO – SM) en alianza con el Proyecto Especial Alto Mayo (PEAM), Dirección Regional de Turismo (DIRCETUR) y la Agencia de Desarrollo Económico Local, con el objetivo de promover la formalización, diversificación, incremento de la productividad y adaptación de nuevas tecnologías a pequeños productores acuícolas del Alto Mayo.
- En el sector Turismo, en Rioja los lugares turísticos más representativos son la cueva de Palestina, la naciente del río Tioyacu, el Mirador del Bosque de Protección del Alto Mayo, la Reserva ecológica Santa Elena. En Moyobamba los lugares turísticos más representativos son: el Mirador Punta de San Juan y Tahuishco, Jardín Botánico San Francisco, Baños Termales de San Mateo, Baños Sulfurosos de Oromina, Cataratas de Lahuarpía, Reserva ecológica Tingana. En Lamas los lugares turísticos más representativos son: Castillo de Lamas, Comunidad Nativa Quechua Wayku, Centro Artesanal Waska Waska Warmi Wasi, Museo Chanka. En San Martín los lugares turísticos más representativos son: Ciudad de Tarapoto, Parque Suchiche, Catarata de Ahuashiyacu, Ruta Alto Shilcayo, entre otros.
- En el sector Ambiente, el alto valor ecológico que tienen los ecosistemas de la cuenca, han motivado distintas acciones principalmente del estado, para preservar y conservar los ecosistemas, su biodiversidad y sus bienes y servicios asociados; sieno este el caso que, en el ámbito de la cuenca del río Mayo posee a la fecha un total de 08 áreas naturales protegidas en distintos tipos y categorías, y además cuenta con 04 áreas de conservación declaradas como ecosistemas frágiles, y 04 áreas de concesión con fines de conservación de flora y fauna silvestre.
- El Bosque de Protección Altomayo, creado el 27 de julio de 1987, cubre una extensión de 1,760 km^2 en el ámbito de la cuenca del río Mayo, y podría considerarse como una de las zonas de protección en cabeceras de cuenca más extensas en toda la región y el país. Esta área natural protegida destaca por sus paisajes únicos y por su elevada diversidad biológica; las pendientes pronunciadas de sus bosques nubosos o de neblina, son de importancia significativa para la recarga hídrica de las fuentes naturales, idóneas para la preservación de la vida silvestre y el manejo de sus valores escénicos y científicos.

- Entre las áreas naturales protegidas de administración regional, destacan la ACR Coordillera Escalera, comprende las partes altas de divisoria de aguas y cabecera de la cuenca del río Cumbaza, y la ACR Vista Alegre, ubicada al sur del Bosque de Protección Altomayo. En cuanto a áreas de conservación privadas (ACP), se tienen el ACP Abra Patricia - Alto Nieva, APC Tambo Ilusión, ACP Juningue, ACP Hierba Buena – Allpayacu y el ACP Ronsoco Cocha.
- En el ámbito de la cuenca existen concesiones forestales destinadas a conservación de flora y fauna silvestre; destacando entre estas, Pucawics, Bosques de Marona, Bosque e Angaiza, Bosque de Acobosay, Tingana, Bosques de la Bella Durmiente, y Chullachaqui Renacal de Santa Elena.
- En el ámbito de la cuenca del río Mayo, se han identificado un total de 123 fuentes contaminantes, las cuales resultan del cruce de información del Informe de Identificación de Fuentes Contaminantes de la cuenca del río Mayo en 2018 (ANA, PGIRH en 10 cuencas. AAA Huallaga), y la información del RUPAP proporcionado por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2020). En total, se ha identificado que el 85.4% de las fuentes contaminantes corresponden a vertimientos de aguas residuales de sistemas de saneamiento urbano y rurales, que representan 105 vertimientos, y de estos, 64 vertimientos se encuentran en proceso de adecuación de los sistemas de tratamiento para el adecuado manejo y disposición de sus aguas residuales.
- Sobre el estado de la calidad del agua en las fuentes, se indica que el principal agente que impacta y deteriora la calidad del agua, son los vertimientos de aguas residuales de áreas pobladas, que en su mayoría son vertidas sin ningún tratamiento previo; esta situación se refleja por la frecuencia de niveles altos de Coliformes totales, y en menor medida por la demanda bioquímica de oxígeno y niveles de oxígeno disuelto, los que superan los valores establecidos en los estándares de calidad ambiental, en las diferentes estaciones y años de registro de monitoreo.
- Del análisis de revisión de las RADAS y complementación de información, se determinó que en la cuenca del río Mayo según la clase de uso, se identificaron 839 licencias, 10 permisos y 11 autorizaciones, con volumen total de demanda es de 853.69 MMC/año. Las demandas identificadas en la RADA indican que el volumen demandando de agua para el uso consuntivo asciende a un total de 599.1 Hm^3; mientras que, el uso no consuntivo le corresponde un volumen de 254.6 Hm^3.
- El uso productivo de mayor predominancia en la cuenca es el uso agrícola, con un volumen total de 560 Hm^3, obtenido de la RADA.
- La única presa identificada como infraestructura hidráulica es la Presa Gera, la misma que es asociada a la central hidroeléctrica Gera I y II. Las operaciones de esta presa están a cargo de Electro Oriente.
- La fuente de información para la cuantificación de bocatomas (rústicas y permanentes) en la cuenca fue obtenida a partir del Informe Técnico Sustentatorio de la delimitación de sectores hidráulicos de la Junta de Usuarios del Sector Hidráulico Menor Alto Mayo (JUCAM) y del Informe Técnico Sustentatorio de la delimitación de sectores hidráulicos la Junta de Usuarios del Sector Hidráulico Menor Bajo Mayo-Mishquiyacu; cuya última actualización fue en el año 2014. Los resultados indican que existen 72 bocatomas bajo la jurisdicción de la Junta de Usurarios de Alto Mayo y 24 bocatomas bajo la jurisdicción de la Junta de Usuarios del Bajo Mayo.
- Los canales de derivación son un total de 96, los mismos que coinciden con la cantidad de bocatomas existentes en la cuenca. Existe un total de 454.0 km de canales de derivación, de los cuales solo 77.3 km son canales revestidos (17.0%) y 376.7 km son no revestido, representando un 83.0%.

5 LA CUENCA QUE TENEMOS: DIAGNÓSTICO Y LÍNEA BASE.

En este capítulo se presenta el Diagnóstico de la gestión de los recursos hídricos de la cuenca del río Mayo, a manera de introducción en los siguientes párrafos, se mencionan algunos elementos, que son desarrollados en detalle y sustentados en las siguientes subsecciones del documento. Cabe mencionar que en los Anexos del AN01-GE al AN09-GE, se adjuntan los documentos de sustento y resultados del proceso de participación estructurada desarrollada en esta etapa.

El desarrollo económico y social debe ir a la par para generar igualdad de oportunidades para la población en su conjunto. Un capital humano educado y con salud, impulsará la competitividad que ayudará a elevar la productividad y el crecimiento económico.

Las necesidades básicas de agua potable y saneamiento deben ser satisfechas a plenitud para asegurar la buena salud disminuyendo la tasa de enfermedades diarreicas agudas en los niños, que permita su desarrollo cognitivo con igualdad de oportunidades en la educación para alcanzar empleos dignos con ingresos suficientes que eleve las condiciones de vida, dejando atrás las situaciones de pobreza.

Del mismo modo, es importante superar los problemas de escasez de agua, para impulsar la competitividad en la diversificación productiva, asegurando la conservación de la biodiversidad en el ámbito de la cuenca.

a. Problemática

Como resultado del diagnóstico, luego de haber efectuado el análisis de la información secundaria; así como, la percepción recogida de los diversos actores en los diversos niveles de participación (reuniones de trabajo con grupos técnicos, talleres territoriales), se concluye que el principal problema identificado en la gestión de los recursos hídricos en la situación actual es la siguiente:

La gestión de los recursos hídricos de la cuenca del río Mayo no garantiza la seguridad hídrica para atender la demanda de agua poblacional y agrícola actual, constituyéndose en una de las principales restricciones que afronta la población para alcanzar el desarrollo sostenible fijado en los instrumentos de planificación a nivel nacional, regional y local. Los resultados del balance indican que el nivel de la demanda de agua en la cuenca (853,69 MMC/año) es menor, en comparación con la oferta total (14 169,8 MMC), a escala de cuenca no existe un déficit; no obstante, es necesario dar a conocer que si se han identificado déficits hídricos locales en las unidades hidrográficas Yuracyacu y Cumbaza.

b. Causas

Las causas atribuibles a la problemática identificada, se relacionan directamente con las variables estratégicas de la seguridad hídrica vinculadas al desempeño en la gestión de los recursos hídricos, constituidas en cinco líneas de acción o variables estratégicas, cuyo impacto incide directamente como restricción para alcanzar los objetivos del Plan Estratégico de Desarrollo Regional San Martín y Planes Estratégicos de Desarrollo Local de las provincias Moyobamba, Rioja, Lamas y San Martín.

Línea de acción 1: Agua potable y saneamiento

Deficiente Servicio de Agua Potable y Saneamiento en los centros poblados urbanos y rurales de la cuenca Mayo; generado principalmente por: i) incumplimiento del marco normativo vigente para los sistemas de suministro de agua potable y saneamiento; ii) débil capacidad de gestión de las instituciones públicas para la implementación de la política pública y para promover y controlar el buen funcionamiento de sistemas de suministro de agua potable y saneamiento; iii) deficiente infraestructura de los sistemas de suministro de agua potable y saneamiento; iv) insuficiente capacidad de gestión de los sistemas de abastecimiento por parte de los operadores de servicio; es así que las EPSs presentan índices de gestión y prestación que no superan el 73%;

baja calidad del servicio, fluctúa entre 36% y 52%; baja sostenibilidad financiera, entre 39% y 65%; mediana gestión de riesgo de desastres, entre 25% y 100% y; mediana sostenibilidad ambiental, entre 47% 75%. Es preocupante la continuidad del servicio que ofrece EMAPA San Martín con 11.08 horas/día. En centros poblados rurales; la situación predominante es la baja cobertura de la red de suministro y evacuación (agua potable y alcantarillado) y; la baja calidad del agua sin tratamiento de cloración y; v) inadecuada participación y corresponsabilidad de los usuarios con los servicios de agua potable y saneamiento del ámbito local.

Línea de acción 2: Agua para usos productivos

Deficiente servicio de suministro de agua para usos productivos, generado por: i) incumplimiento del marco normativo; ii) débil capacidad de gestión de las instituciones públicas para la implementación de la política pública y para promover y controlar el buen funcionamiento de sistemas de riego, con baja capacidad de gasto en los 3 niveles de gobierno; iii) deficiente infraestructura de riego; iv) insuficiente capacidad de gestión de los operadores de infraestructura de riego – Junta de Usuarios-Comisiones-Comités, con baja recaudación de tarifas para cubrir gastos de O&M de infraestructura hidráulica y; v) inadecuada participación y correspondencia de los usuarios para mejorar las eficiencias de riego. Asimismo, con los cálculos obtenidos en base a las áreas de riego y módulos de riego por sector hidráulico (14000 m^3/Ha para alto Mayo y 16000 m^3/Ha para Bajo Mayo) se estimó una eficiencia de riego de 15% para el sector agrícola del Alto Mayo, mientras que para la agrupación de riego Tarapoto, la eficiencia de riego identificada fue de 17%.

La sub cuenca del río Mayo presenta potencialidades productivas relevantes, destacando la actividad agrícola por las bondades climáticas que la caracteriza; las provincias de Moyobamba y Rioja ubicadas en el Alto Mayo, con suficiente disponibilidad de recursos hídricos y los recientes esfuerzos del Estado en la promoción de cultivos como el cacao y café principalmente.

Según INEI, en la provincia de Moyobamba, la superficie total cultivada pasó de 23 000ha en 1994 a 46 000ha en 2012; en la provincia de Rioja, pasó de 20 000ha a 27 000ha; en la provincia de Lamas, pasó de 29 000ha a 31 000ha y en la provincia de San Martín, pasó de 21 000ha a 22 000ha en el mismo período.

Línea de acción 3: Preservación y conservación ambiental en la sub cuenca

Deficiente depuración de aguas residuales de origen doméstico, industrial y otros que degradan la calidad del agua en las fuentes; principalmente por: i) incumplimiento del marco normativo vigente para la protección del agua en las fuentes, por el vertido de aguas residuales sin tratar o con un insuficiente tratamiento, del uso doméstico, industrial y otros; ii) débil capacidad de gestión de las autoridades locales y sectoriales para la implementación de política pública de recolección, tratamiento, reúso y vertido de aguas residuales adecuadamente tratadas del uso poblacional y la protección de la calidad del agua en las fuentes; iii) débil capacidad de gestión de las autoridades locales y sectoriales para la implementación de política pública de recolección, tratamiento, reúso y vertido de aguas residuales adecuadamente tratadas del uso poblacional y la protección de la calidad del agua en las fuentes; iv) insuficiente capacidad de gestión de PTAR de los operadores de los sistemas de recolección, tratamiento y vertido de aguas residuales del uso poblacional y la protección de la calidad del agua en las fuentes y; v) inadecuada participación y corresponsabilidad de los usuarios con los sistemas de recolección, tratamiento, reúso y vertimiento de aguas residuales del uso poblacional y la protección de la calidad del agua en las fuentes.

Línea de acción 4: Prevención y mitigación de eventos extremos

Deficiente protección de vidas, medios de vida y servicios públicos de la población ante eventos extremos vinculados con el régimen hídrico y el cambio climático en la cuenca Mayo, originado por: i) incumplimiento del marco normativo sobre fenómenos naturales, cauces, riberas y fajas marginales y el control de avenidas; ii)

débil capacidad de gestión de las instituciones públicas para la implementación de las políticas públicas y promover y controlar el buen funcionamiento de sistemas de gestión de riesgo por ocurrencia de eventos extremos y el cambio climático y; iii) deficiente participación y corresponsabilidad de la población para la prevención y gestión de riesgos por eventos extremos y cambio climático.

Línea de acción 5: Gobernanza y prevención de conflictos

Deficiente funcionamiento del Sistema de Gestión de Recursos Hídricos en la cuenca Mayo, generado por: i) incumplimiento del marco normativo de la gestión integrada de recursos hídricos; ii) limitado conocimiento sobre la cuenca, y los recursos hídricos y capacidad técnica para la toma de decisiones en el sistema de gestión de recursos hídricos de la cuenca; iii) débil capacidad de gestión, relacionamiento e interacción de las instituciones públicas, privadas y sociales, para impulsar y desarrollar la GIRH en el ámbito local y en la cuenca Mayo y; iv) desconfianza, escasa participación y corresponsabilidad de la población en las acciones que implementa el Sistema de Gestión de Recursos Hídricos en la cuenca Mayo.

En las siguientes subsecciones se describe a detalle la caracterización de cada una de estas variables estratégicas que constituyen a su vez las líneas de acción del PGRH de la cuenca Mayo y causas principales del problema de inseguridad hídrica que se diagnóstica.

5.1 CARACTERIZACIÓN DE LÍNEA DE ACCIÓN AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO

5.1.1 Introducción.

La caracterización de la situación actual de los servicios de agua potable y saneamiento en la cuenca Mayo tiene como objetivo realizar la identificación, descripción, análisis y evaluación de estado de funcionamiento de los sistemas de agua potable y saneamiento que existen en la cuenca, para el suministro de agua potable en cantidad, calidad y oportunidad y recolección y tratamiento de las aguas servidas, de la población urbana y rural , analizando las carencias que deben ser superadas, deficiencias que deben ser mejoradas y los aspectos positivos que se debieran fortalecer para lograr una adecuada atención de la demandas de la población por agua potable para el consumo y de los servicios de saneamiento en el corto, mediano y largo plazo .

La caracterización comprende la revisión del marco normativo y conceptual y la organización existente para el suministro de los servicios de agua potable y saneamiento, el análisis de la articulación y coherencia entre: las políticas nacional, regional- local para el suministro de los servicios de agua potable y saneamiento, la identificación y alineamiento de los objetivos nacionales con los objetivos regional local, la identificación de los indicadores de impacto y desempeño y la identificación de los proyectos y acciones que los gobiernos regionales y locales han incluido en sus planes multianuales de desarrollo.

En análisis permitirá identificar las brechas existentes en los diferentes aspectos que comprende la gestión de los servicios de agua potable y saneamiento en la cuenca y la identificación y priorización de los proyectos y acciones necesarias para lograr el cierre de las brechas en el corto plazo.

5.1.2 Marco conceptual del sistema de suministro de agua potable y saneamiento.

Para la realización del análisis y evaluación del funcionamiento de los servicios de suministro de agua potable y saneamiento para la población se concordó con los Grupos Territoriales y los Grupos Técnicos Temáticos, un esquema sobre la interacción entre los diferentes componentes de la gestión integrada de recursos hídricos: los Recursos Hídricos, la Población de la cuenca, la Infraestructura y Procesos que se deben desarrollar el suministro de agua y la organización de las entidades públicas, privadas y sociales que asumen diferentes roles y funciones

para asegurar el funcionamiento y sostenibilidad del sistema de suministro de agua potable y saneamiento. En la Figura 140, se muestra el esquema definido.

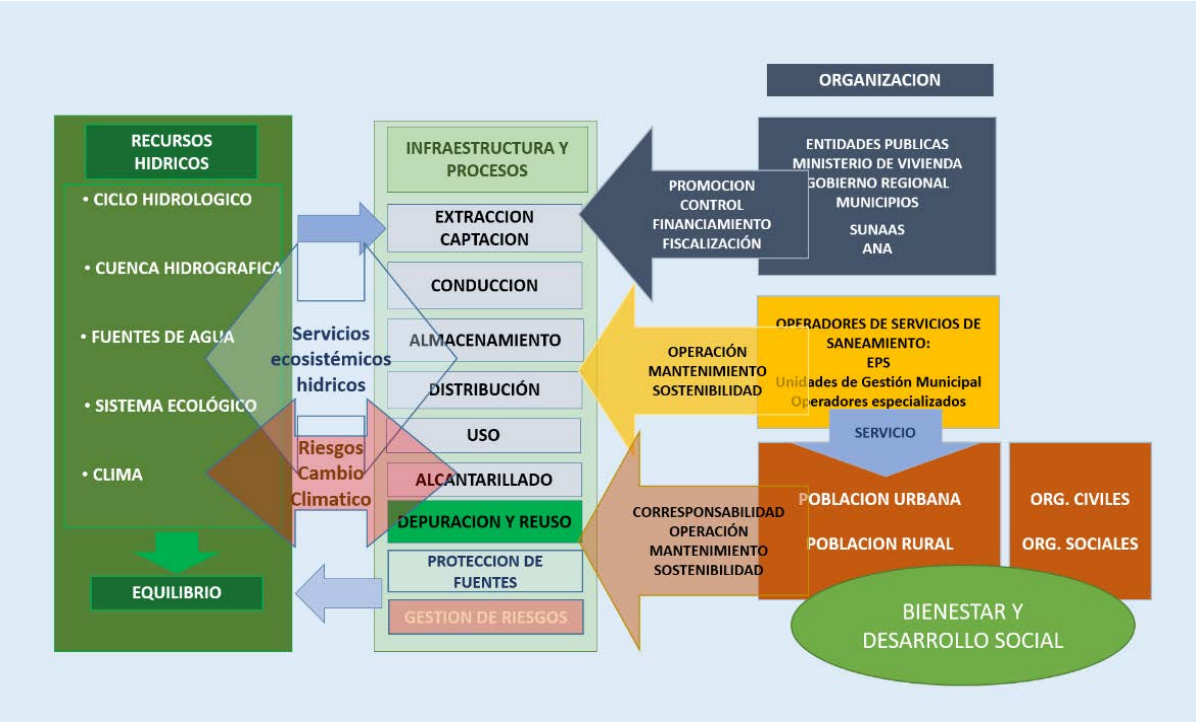


Figura 140. Esquema del funcionamiento del sistema de agua potable y saneamiento básico para la población. Fuente: Elaboración propia

En relación al esquema de interacción de la Figura 140, para los servicios de suministro de agua potable y saneamiento queda consensuado que:

- Los recursos hídricos constituyen el recurso natural cuya existencia y permanencia garantiza el suministro de agua para satisfacer las necesidades de consumo y servicios básicos de saneamiento para lograr el bienestar en los centros poblados urbanos y rurales. Por ello una condición ineludible para la población en mantener el sistema de los recursos hídricos en equilibrio.
- La presencia de la población en la cuenca, localizada en centros urbanos y rurales requiere la atención de sus necesidades básicas que le permitan alcanzar el bienestar y desarrollo, que necesariamente se atenderá con la dotación de agua que se extrae de las fuentes de agua de la cuenca.
- La satisfacción de estas necesidades implica la construcción de infraestructura y la realización de procesos que van desde la extracción del agua de las fuentes hasta el retorno o devolución del agua a las fuentes. Estos procesos están vinculados con la extracción, conducción, almacenamiento, distribución del agua a los usuarios, recopilación de las aguas servidas mediante el alcantarillado, el tratamiento para eliminar los elementos agregados en el uso y devolverla a las fuentes sin causar ningún impacto negativo ni afectar la calidad natural del agua en las fuentes.
- La construcción de la infraestructura y el desarrollo de los procesos para el suministro de agua a la población es un servicio público que el Estado proveen en cumplimiento de su función de promover el desarrollo y bienestar de la población y para ello, las dependencias del Estado: Gobierno Nacional, Gobierno Regional y Gobiernos Locales asumen esta función a través de sus dependencias específicas que desempeñan, cada una de acuerdo a sus competencias, las funciones de promoción, control,

financiamiento y fiscalización de los programas y proyectos que ejecuta el estado para la atención del servicio público.

- También el Estado ha establecido y regulado, que la infraestructura para el servicio de agua potable y saneamiento se brinde a través de Operadores de Servicio de Agua Potable y Saneamiento, que de acuerdo a tipos de población: Urbana o Rural, pueden ser desde Empresas Prestadoras de Servicio hasta Unidades Especializadas Municipales. Cabe mencionar que en todas las operadoras de servicios los Gobiernos Locales y el Gobierno Regional como instancias político-administrativas, asumen el rol promotor y de control para el suministro del servicio público.
- Los Operadores de Servicio de Agua Potable y Saneamiento asumen la función de operar, mantener y desarrollar la infraestructura y ejecutar los procesos para el suministro y velar por la continuidad del servicio en el corto, mediano y largo plazo y la sostenibilidad de las fuentes de agua para el uso poblacional.
- En este contexto queda entendido que la interacción entre los elementos generados por la población para el suministro de agua potable y saneamiento (población infraestructura y servicios para el bienestar social) tiene una interacción con funciones ecosistémicos que brindan el suelo y la cobertura vegetal presente en la cuenca que permiten: la infiltración del agua, evitar la escorrentía y transporte de sedimentos, favorecer la protección de la flora y fauna que, al agravarse vienen afectando el sistema de recursos hídricos que se visibilizan en la mayor disminución de la disponibilidad temporal del agua en la fuentes, el deterioro de los sistemas ecológicos vinculados con el agua y la pérdida de cobertura vegetal. Con el fin de mitigar estas afectaciones los Servicios de Agua potable y Saneamiento deberán considerar también en su planificación multianual y planes operativos el desarrollo de programas y actividades con el objeto de recupera los servicios ecosistémicos afectados.
- Otro aspecto que se evidencia de la interacción de los centros poblados con el sistema de los recursos hídricos, en los últimos años, es la afectación de las viviendas y medios de vida de la población por la ocurrencia de eventos extremos del régimen hidrológico que ocasionan la inundación de viviendas e infraestructura productiva y de servicios en épocas de máximas avenidas. Estos eventos deben ser considerados por los operadores de servicios de agua potable y saneamiento para garantizar el normal funcionamiento y continuidad de sus servicios.
- En este contexto queda clara la corresponsabilidad que debe asumir la población para construir en la operación mantenimiento y sostenibilidad de los sistemas de agua potable y saneamiento que permiten su desarrollo y bienestar.

El análisis y evaluación del cumplimiento de características descritas en los sistemas de agua potable y saneamiento será la clave que favorezca en primer lugar, la concertación del Diagnóstico de la situación de los servicios de agua potable y saneamiento (Línea de Base) y posteriormente apoye el análisis de los objetivos e intervenciones necesarias para el desarrollo y sostenibilidad de los servicios en el corto, mediano y largo plazo.

5.1.3 Marco Normativo

El D.L. N° 1280 aprueba la Ley Marco de la Gestión y Prestación de los Servicios de Saneamiento; en el cual, se establece las normas que rigen la prestación de los servicios de saneamiento a nivel nacional, en los ámbitos urbano y rural, con la finalidad de lograr el acceso universal, el aseguramiento de la calidad y la prestación eficiente y sostenible de los mismos, promoviendo la protección ambiental y la inclusión social, en beneficio de la población.

Así mismo, establece medidas orientadas a la gestión eficiente de los prestadores de los servicios de saneamiento, con la finalidad de beneficiar a la población, con énfasis en su constitución, funcionamiento, desempeño, regulación y control y; define los roles y funciones de las entidades de la administración pública

con competencias reconocidas por el ordenamiento legal en materia de prestación de los servicios de saneamiento.

Son objetivos de la política pública del Sector Saneamiento: i) incrementar la cobertura, calidad y sostenibilidad de los servicios de saneamiento, con la finalidad de alcanzar el acceso universal; ii) reducir la brecha de infraestructura en el sector y asegurar el acceso a los servicios de saneamiento prioritariamente de la población rural y de escasos recursos; iii) alcanzar la autonomía empresarial e integración de los prestadores de los servicios de saneamiento; iv) incrementar los niveles de eficiencia en la prestación de servicios con altos indicadores de calidad, continuidad y cobertura y; v) lograr la gestión sostenible del ambiente y de los recursos hídricos en la prestación de los servicios de saneamiento.

Conceptualmente, la prestación de los servicios de saneamiento comprende la prestación regular de los servicios de agua potable, alcantarillado sanitario, tratamiento de aguas residuales para disposición final o reúso y disposición sanitaria de excretas, en los ámbitos urbano y rural.

- Servicio de Agua Potable:
  - Sistema de producción, que comprende los procesos de: captación, almacenamiento y conducción de agua cruda; tratamiento y conducción de agua tratada, mediante cualquier tecnología.
  - Sistema de distribución, que comprende los procesos de: almacenamiento, distribución, entrega y medición al usuario mediante cualquier tecnología.
- Servicio de Alcantarillado Sanitario, que comprende los procesos de: recolección, impulsión y conducción de aguas residuales hasta el punto de entrega para su tratamiento.
- Servicio de Tratamiento de Aguas Residuales para disposición final o reúso, que comprende los procesos de mejora de la calidad del agua residual proveniente del servicio de alcantarillado mediante procesos físicos, químicos, biológicos u otros, y los componentes necesarios para la disposición final o reúso.
- Servicio de Disposición Sanitarias de Excretas, que comprende los procesos para la disposición final del agua residual y la disposición sanitaria de excretas a nivel intradomiciliario, con o sin arrastre hidráulico.

5.1.4 Organización en la prestación del servicio de agua potable y saneamiento

- **Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento**, es el Ente rector en materia de saneamiento, y como tal le corresponde planificar, diseñar, normar y ejecutar las políticas nacionales y sectoriales dentro de su ámbito de competencia, que son de obligatorio cumplimiento por los tres niveles de gobierno, en el marco del proceso de descentralización, y en todo el territorio nacional.

  Como ente rector, entre otros tiene la función de i) aprobar la normatividad reglamentaria sectorial; ii) aprobar, cada cinco (05) años, el Plan Nacional de Saneamiento como principal instrumento de política pública sectorial; iii) promover la eficiencia de la gestión y prestación de los servicios de saneamiento a cargo de los prestadores.
- **Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (SUNASS),** es el órgano regulador y le corresponde garantizar a los usuarios la prestación de los servicios de saneamiento en el ámbito urbano y rural, en condiciones de calidad, contribuyendo a la salud de la población y a la

preservación del ambiente, para lo cual ejerce las funciones establecidas en la Ley N° 27332, Ley Marco de los Organismos Reguladores de la Inversión Privada en los Servicios Públicos.

- **Organismo Técnico de la Administración de los Servicios de Saneamiento (OTASS),** es el organismo público técnico especializado adscrito al Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, con personería jurídica de derecho público interno, con autonomía funcional, económica, financiera y administrativa, con competencia a nivel nacional y constituye pliego presupuestario. Tiene su domicilio legal y sede principal en la ciudad de Lima, y puede establecer oficinas desconcentradas en cualquier lugar del territorio nacional.

  El OTASS tiene por objeto promover y ejecutar la política del Ente rector en materia de gestión y administración de la prestación de los servicios de saneamiento. Desarrolla su competencia en concordancia con la política general, objetivos, planes, programas y lineamientos normativos establecidos por el Ente Rector.

- **Gobierno Regional San Martín,** en concordancia con las responsabilidades asignadas en la Ley N° 27867, Ley Orgánica de Gobiernos Regionales, en materia de saneamiento, entre otros, cumple con las funciones siguientes: i) formular, aprobar y evaluar los planes y políticas regionales en materia de saneamiento, en concordancia con los planes de desarrollo de los gobiernos locales, y de conformidad con las políticas nacionales y planes sectoriales que apruebe el Ente rector; ii) ejecutar acciones de promoción, asistencia técnica, capacitación, investigación científica y tecnológica en materia de saneamiento; iii) apoyar técnica y financieramente a los gobiernos locales en la prestación de los servicios de saneamiento, de conformidad con lo establecido en el Plan Nacional de Saneamiento; iv) asumir la ejecución de los programas de saneamiento a solicitud de los gobiernos locales; v) recopilar e incorporar en el SIAS u otro aprobado por el Ente rector, bajo responsabilidad, la información sobre la infraestructura e indicadores de gestión de los servicios de saneamiento de los centros poblados del ámbito rural y en las pequeñas ciudades, incluyendo los financiados con sus recursos, debiendo actualizarlo permanente.

- **Gobiernos locales** en concordancia con las responsabilidades asignadas en la Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades, en materia de saneamiento tiene las siguientes funciones: i) administrar los bienes de dominio público adscritos a la prestación del servicio; ii) constituir un Área Técnica Municipal, encargada de monitorear, supervisar, fiscalizar y brindar asistencia y capacitación técnica a los prestadores de los servicios en pequeñas ciudades y en los centros poblados del ámbito rural, según corresponda; iii) asignar los recursos para el financiamiento de inversiones en materia de infraestructura de saneamiento, a través de su inclusión en los planes de desarrollo municipal concertados y el presupuesto participativo local, en concordancia con lo establecido en el Plan Nacional de Saneamiento; iv) financiar y cofinanciar la reposición y mantenimiento de la infraestructura de saneamiento en el ámbito rural y; v) recopilar e incorporar en el SIAS u otro sistema aprobado por el Ente rector, bajo responsabilidad, la información sobre la infraestructura e indicadores de gestión de los servicios de saneamiento de los centros poblados del ámbito rural y en las pequeñas ciudades, incluyendo los financiados con sus recursos.

Son prestadores de los servicios de saneamiento:

a. Empresas prestadoras de servicios de saneamiento, que pueden ser públicas de accionariado estatal, públicas de accionariado municipal, privadas o mixtas;
b. Unidades de Gestión Municipal;
c. Operadores Especializados; y,

d. Organizaciones Comunales.

5.1.5 Instrumentos de Política

En el sector saneamiento, los instrumentos de política identificados a nivel nacional son la Política Nacional de Saneamiento, y el Plan Nacional de Saneamiento. A nivel regional se identificó el Plan Regional de Saneamiento 2018-2021 Departamento de San Martín. Y a nivel local existen los Planes de Desarrollo Concertado de las provincias de Moyobamba, Rioja y Lamas. De San Martín, no se ha identificado dicho plan.

A. La **Política Nacional de Saneamiento**, tiene como objetivo principal alcanzar el acceso universal, sostenible y de calidad a los servicios de saneamiento. Acorde con ello, el Plan Nacional de Saneamiento 2017-2021, sus objetivos específicos, son atender a la población sin acceso a los servicios y de manera prioritaria a la de escasos recursos, garantizar la generación de recursos económicos y su uso eficiente por parte de los prestadores, desarrollar y fortalecer la capacidad de gestión de los prestadores, desarrollar proyectos de saneamiento sostenibles, con eficiencia técnica, administrativa, económica y financiera, consolidar el rol rector del MVCS, fortalecer la articulación con los actores involucrados en el sector saneamiento y desarrollar una cultura ciudadana de valoración de los servicios de saneamiento. Para ello establece los siguientes ejes de Política:

   1) Acceso de la población a los servicios de Saneamiento.
   2) Sostenibilidad Financiera.
   3) Fortalecimiento de los prestadores.
   4) Optimización de las soluciones técnicas.
   5) Articulación de los actores.
   6) Valoración de los servicios de saneamiento.

B. El **Plan Nacional de Saneamiento 2017-2021**, responde a lo aprobado en la Política Nacional de Saneamiento. Se proyecta alcanzar el objetivo principal, en el ámbito urbano, el año 2021, y en el ámbito rural, el año 2030. El desarrollo de los objetivos específicos permitirá alcanzar metas definidas en el Plan Nacional, mientras que los indicadores de las acciones de política, están orientados al cumplimiento de los lineamientos de política.

C. El **Plan Regional de Saneamiento 2018-2021 del Departamento de San Martín**, cuyo objetivo principal es alcanzar el acceso universal a los servicios de saneamiento, con sostenibilidad, calidad, igualdad de oportunidades e inclusión social. Para alcanzar dicho objetivo, considera dos (02) objetivos específicos con sus respectivas acciones estratégicas, los que se muestran en la Tabla 143 de instrumentos de gestión identificados a nivel nacional y regional.

D. El **Plan de Desarrollo Regional Concertado San Martín al 2030**, cuyos objetivos estratégicos regionales, están vinculados a los objetivos estratégicos nacionales del Plan Estratégico de Desarrollo Nacional del Perú al 2021), cuya finalidad es mejorar los factores del entorno del territorio Sanmartinense; los cuales serán medibles por cada indicador sobre su línea base y metas al 2030.

E. El **Plan de Desarrollo Concertado de la Provincia de Moyobamba 2012-2021**, es una herramienta de planificación, elaborada participativamente, constituyéndose así en un instrumento de carácter orientador que tiene como propósito contribuir con el proceso de crecimiento y cambio estructural conducente al mejoramiento del bienestar de la población del ámbito de la provincia de Moyobamba, todo ello en el marco de una visión de futuro concertada y orientada al desarrollo Humano Integral y Sostenible. Para lograr su propósito considera 6 ejes estratégicos de desarrollo,

siendo el eje 2 el de organizar el territorio en función al diagnóstico provincial de saneamiento, a fin de que las zonas urbanas y rurales cuenten con los servicios básicos, con soluciones diferentes considerando los principios de eficacia y eficiencia, y el eje 5 el de desarrollo regional e infraestructura, quienes están vinculados la línea de acción 01 de presente diagnóstico. Cuyos objetivos e indicadores se muestran en la Tabla 143.

F. El **Plan de Desarrollo Concertado de la Provincia de Rioja 2012-2121**, es un instrumento orientador de la gestión de desarrollo integral de la provincia, que comprende a todos los actores de la jurisdicción, siendo importante sus esfuerzos de manera coherente para el logro de la visión de desarrollo, objetivos estratégicos y el programa de inversiones de corto, mediano y largo plazo. El eje estratégico 2 y 5 se vinculan con el presente diagnóstico, en la línea de acción 1: agua y saneamiento.

G. **Plan de Desarrollo Concertado de la provincia de Lamas al 2023**, se relaciona con el presente diagnostico a través de su objetivo estratégico 2: Mejorar el acceso, cobertura y calidad de los servicios, con igualdad de oportunidades e inclusión social.

H. El **Plan de Desarrollo Concertado del distrito de Nueva Cajamarca 2013-2021**, constituye un instrumento para la gestión del desarrollo Territorial, que sentarán las bases para el desarrollo económico en el mediano y largo plazo. Se vincula con el diagnostico mediante el eje estratégico II, oportunidad y acceso a los servicios básicos, donde establece objetivos específicos, indicadores, línea base y metas, los cuales se muestran en la Tabla 143, junto a los demás instrumentos de política de la línea de acción 1 del presente diagnóstico.

Nivel	Instrumento de política	Objetivo principal	Objetivos específicos	Indicadores	Fórmula/Fuente	Línea Base	Meta 2021	Responsable
Nacional	Plan Estratégico de Desarrollo Nacional	"Garantizar el acceso a servicios de calidad que permitan el desarrollo pleno de las capacidades y derechos de la población, en condiciones equitativas y sostenibles"		Índice de pobreza multidimensional	PNUD	0,043 (2013)	0.014	
	Plan Nacional de Saneamiento	Alcanzar el acceso universal, sostenible y de calidad a los servicios de saneamiento	OE.1. Atender a la población sin acceso a los servicios y de manera prioritaria a la de escasos recursos.	Proporción de la población que tiene acceso al servicio de agua a través de red pública, ya sea mediante conexión domiciliaria o por pileta pública.	Fórmula contenida en las fichas Metodológicas aprobadas por el MVCS	Urbano* 94.50% Rural* 71.20% -2016	100% 84.60%	VCS OTASS SUNASS
				Proporción de la población que tiene acceso a una opción tecnológica de eliminación sanitaria de excretas	Fórmula contenida en las fichas Metodológicas aprobadas por el MVCS	Urbano* 88.30% Rural* 24.60%	100% 70%	MVCS OTASS SUNASS
				Proporción de las aguas residuales recolectadas que reciben un tratamiento efectivo previo, antes de ser volcadas a un cuerpo receptor	Resolución de Consejo Directivo N° 10-2006 Sunass-CD	Urbano** 68% Rural* Si	100% 40%	MVCS SUNASS
				Promedio ponderado del número de horas de servicio de agua que el prestador brinda al usuario. Este indicador varía entre 0 y 24 horas.	Fórmula contenida en las Fichas Metodológicas aprobadas por el MVCS.	Urbano* 185 Hrs/día Rural* 18 Hrs/día	22 Hrs/día 22 Hrs/día	MVCS SUNASS
				Porcentaje de las muestras recolectadas para determinar la concentración del cloro residual	Resolución de Consejo Directivo N° 10-2006 Sunass-CD	Urbano** 998%	999%	MVCS SUNASS

Nivel	Instrumento de política	Objetivo principal	Objetivos específicos	Indicadores	Fórmula/Fuente	Línea Base	Meta 2021	Responsable
				que se encuentra dentro de los límites permisibles.				
				Porcentaje de hogares con acceso a servicios de agua con presencia de cloro residual libre mayor o igual a 0.5 mg/l.	Fórmula contenida en las Fichas Metodológicas aprobadas por el MVCS.	Rural* 1%	75%	MVCS SUNASS
Regional	Plan Regional de Saneamiento 2018-2021	Alcanzar el acceso universal a los servicios de saneamiento, con sostenibilidad, calidad, igualdad de oportunidades e inclusión social.	OE.1. Ampliar el acceso a los servicios de saneamiento a la población de la región, y de manera prioritaria a la de escasos recursos.	Cobertura de agua por red pública.	INEI*	Urbano, 2017 95.14% Rural, 2017 76.03%	97.30% 83.75%	GORESAM
				Cobertura de alcantarillado u otras formas de disposición sanitaria de excretas.	INEI*	Urbano, 2017 68.51% Rural, 2017 22.07%	78.55% 53.15%	
			OE.2. Desarrollar y fortalecer la capacidad de los prestadores en gestión de los servicios de saneamiento.	Hogares del ámbito urbano que tienen el servicio de agua todos los días de la semana.	INEI*	Urbano, 2017 94.10%	98	
				Hogares del ámbito rural que tienen acceso al servicio de agua por red pública y realizan pago por la operación y mantenimiento.	INEI*	Rural, 2017 87.50%	90	
	Plan de Desarrollo Concertado San Martín al 2030		OER.2: Mejorar el acceso, cobertura y calidad de los servicios, con igualdad de oportunidades e inclusión social.	Tasa de desnutrición crónica de niños (as) menores de 5 años (Patrón de referencia OMS)	INEI - ENDES	16 -2014	10.51	
				Población con al menos una necesidad básica insatisfecha	INEI - ENDES	40.2 -2014	31.67	
Local							50%.	

Nivel	Instrumento de política	Objetivo principal	Objetivos específicos	Indicadores	Fórmula/Fuente	Línea Base	Meta 2021	Responsable
	Plan Estratégico de Desarrollo Concertado de la Provincia de Moyobamba 2012-2021		Ampliar las coberturas de servicios básicos y telecomunicaciones a las poblaciones de los centros poblados rurales, contribuyendo a mejorar su calidad de vida.	Mayor porcentaje de la población cuentan con adecuados servicios públicos				MPM
			Construir, mejorar y mantener los sistemas de abastecimiento de agua potable y saneamiento básico.	Incremento de porcentaje de sistemas de abastecimiento de agua potable y saneamiento básico adecuados a nivel provincial.			85%.	
				Disminución del Porcentaje de la incidencia de enfermedades gastrointestinales, parasitarias y dérmicas en la población de la provincia.				MPM
	Plan Estratégico de Desarrollo Concertado de la Provincia de Rioja 2012-2021		Mejora de los servicios básicos: agua y desagüe en las comunidades del distrito /provincia.	Mejoramiento del porcentaje de servicios básicos en buen estado	SEDAPAR	0 -2010	95%.	MPR
	Plan de Desarrollo Concertado de la Provincia de Lamas al 2023		OEI.2.Mejorar el acceso, cobertura y calidad de los servicios, con igualdad de oportunidades e inclusión social	Tasa de desnutrición crónica de niños (as) menores de 5 años (Patrón de referencia OMS)	INEI	16 -2014	10.5	Gobierno Nacional (MIDES), GOLO.
				Población con al menos una necesidad básica insatisfecha.	INEI	42.2 -2014	31.67	GOLO, FONCODES.
				Tasa de Enfermedad Diarreica Aguda (EDA) en menores de 5 años	INEI	112.7 -2014	95.92	GOLO, DIRESA.
				Cobertura de agua potable en el área urbana	INEI	91.8 -2014	94.31	GOLO EMAPA.

Nivel	Instrumento de política	Objetivo principal	Objetivos específicos	Indicadores	Fórmula/Fuente	Línea Base	Meta 2021	Responsable
				Cobertura de agua potable en el área rural	INEI	58.1 -2014	75.91	GOLO, JASS.
				Cobertura de alcantarillado u otra forma de disposición de excretas en el área urbana	INEI	61.35 -2014	67.84	GOLO, EMAPA, DIRESA
				Cobertura de alcantarillado u otra forma de disposición de excretas en el área rural	INEI	11.9 -2014	20.98	GOLO, JASS, DIRESA
	Plan Estratégico de Desarrollo Concertado del distrito de Nueva Cajamarca 2013-2021	"Igualdad de oportunidades y acceso universal a los servicios básicos."	Acceso universal de la población a servicios adecuados de agua y electricidad	Cobertura en agua no tratada en el distrito de Nueva Cajamarca	Población con acceso al agua/Total población por *100 INEI-ENHAO	28.60% -2017	85%	MDNC
				Cobertura en alcantarillado en el distrito de Nueva Cajamarca	Población con acceso al alcantarillado/Total población por *100 INEI-ENHAO	0 -2017	59%	

Tabla 143. Matriz de instrumentos de políticas vinculados a la línea de acción 01: Agua y Saneamiento.

(*) Información de base: ENAPRES. (**) Información de base: SUNASS

En las siguientes tablas se muestran el estado de inversiones en saneamiento rural y urbano del 2012 al 2017.

Saneamiento Urbano					Saneamiento Rural				Totales				
Nivel gobierno	N° PIP	S/ PIM	S/ Devengado	Saldo por ejecutar	N° PIP	S/ PIM	S/ Devengado	Saldo por ejecutar	Total N° PIP	Total S/ proyectos PIM	Total S/ Devengado	Total por ejecutar	Eficiencia %
Gobierno Central	8	8,201,965	3,170,075	5,031,890	60	127,095,588	57,683,003	69,412,585	68	135,297,553	60,853,078	74,444,475	45%
Gobierno Regional	6	67,915,898	57,541,943	10,373,955	3	7,167,195	7,148,475	18,720	9	75,083,093	64,690,418	10,392,675	86%
Gobierno Local	36	185,528,804	83,829,423	101,699,381	60	315,458,229	245,449,924	70,008,305	96	500,987,033	329,279,347	171,707,686	66%
EPS	9	62,143,877	37,548,482	24,595,395	0	-	-	-	9	62,143,877	37,548,482	24,595,395	60%
Total General	**59**	**323,790,544**	**182,089,923**	**141,700,621**	**123**	**449,721,012**	**310,281,402**	**139,439,610**	**182**	**773,511,556**	**492,371,325**	**281,140,231**	**63.65%**

Tabla 144. Inversiones en saneamiento según nivel de gobierno para el ámbito urbano y rural 2012 -20117. MEF – Consulta amigable.

Nivel de Gobierno - Entidad	Proyectos No Ejecutados (0.0%)		Proyectos Parcialmente Ejecutados (0.01–70%)		Proyectos Ejecutados (70 - 99.9%)		Proyectos Ejecutados (100.0%)		Saldos total Proyectos (PIM - Devengado)		Saldos Total Proyectos (Monto Total Inversión - Total Girado)	
	N°	Saldo S/	N°	Saldo S/	N°	Saldo S/.	N°	Saldo S/	N°	Saldo S/	N°	Saldo S/
G Central (MVCS)	43	29,602,254	16	39,703,745	6	3,533,614	2	0	54	72,539,613	67	255,503,727.7
Gobierno Regional	1	0	0	0	6	10,373,955	2	18,720	8	10,392,675	9	218,026,979.6
Gobierno Local	8	22,309,034	29	120,466,726	35	28,885,611	24	46,315	86	171,707,686	86	521,213,321.1
EPS Rioja	2	0	4	23,021,985	1	1,021,887	2	26,507	7	24,070,379	7	58,393,890.4
EMAPA San Martín	2	0	3	9,733,983	1	1,021,887	2	26,507	6	10,782,377	6	10,721,743.68
EPS Moyobamba	0	0	1	13,288,002	0	0	0	0	1	13,288,002	1	47,672,146.72
Total General	**54**	**51,911,288**	**49**	**183,192,456**	**48**	**43,815,067**	**30**	**91,542**	**155**	**278,710,353**	**169**	**1,053,137,919**

Tabla 145. Proyectos de inversión clasificados por el nivel de ejecución en la región para el periodo 2012 -20117. MEF – Consulta amigable.

De acuerdo a la información analizada por el PRS, se han clasificado los proyectos de inversión de acuerdo a su eficiencia financiera en el periodo 2012 - 2017, respecto de los proyectos no ejecutados (0% de ejecución financiera), el Gobierno Central ha dejado de ejecutar 43 proyectos, con un saldo superior a los 29.6 millones de soles, de igual forma los municipios han dejado de ejecutar 08 proyectos siendo el saldo de 22.3 millones de soles; por tanto, los saldos de dichas inversiones sería igual al presupuesto de inversión asignada.

Según eficiencia financiera entre 0.01% y 70.00%, el saldo de dichas inversiones es de 120.4 millones de soles, respecto de 29 proyectos asignados a los gobiernos locales, y 16 proyectos ejecutados parcialmente por el Gobierno Central con un saldo de 39.7 millones de soles.

Los proyectos con ejecución entre 70.00% y 99.9% el saldo de dichas inversiones es de 28.8 millones de soles, respecto de 35 proyectos asignados a los gobiernos locales, y 16 proyectos ejecutados parcialmente por el Gobierno Regional con un saldo de 10.3 millones de soles; y solamente los gobiernos locales han logrado una ejecución al 100% de 24 proyectos, respecto de los 04 proyectos de los otros niveles de gobierno.

Del análisis realizado a la priorización y programación de proyectos de inversión pública durante los años 2012 al 2017, en proyectos de agua y saneamiento, se ha determinado que existen 155 proyectos que mantienen saldos por ejecutar por S/ 278,710,353; de los cuales se ha identificado que 49 proyectos de inversión tienen ejecución parcial del presupuesto asignado en una escala del 0.01% al 70.00% y 48 proyectos de inversión con una inversión superior al 70.01%, los mismos que tendrían mayor probabilidad de concluir con la ejecución.

Es importante indicar que considerando los montos totales de inversión (valorización según estudios o expedientes técnicos) y la asignación o monto total girado a los proyectos (aproximadamente 169) los montos de los saldos superarían en más de mil millones de soles (S/ 1,053,137,919.00).

La ejecución total en la región en el periodo analizado (2012 – 2017) ha sido de S/ 14,8 mil millones de soles, de los cuales 981 millones soles, corresponden a saneamiento a los 3 niveles de Gobierno.

5.1.6 Análisis de la situación actual de los servicios

5.1.6.1 Análisis de la situación actual de las EPS

El cálculo del "Gestión y Prestación de los Servicios de Saneamiento de las Empresas Prestadoras (IGPSS)", se realiza en dos etapas:

Primera etapa: Clasificar los principales indicadores por área de desempeño. Cada área tiene asignado un peso de acuerdo a su relevancia dentro de la Ley Marco. (Ver Figura 141).

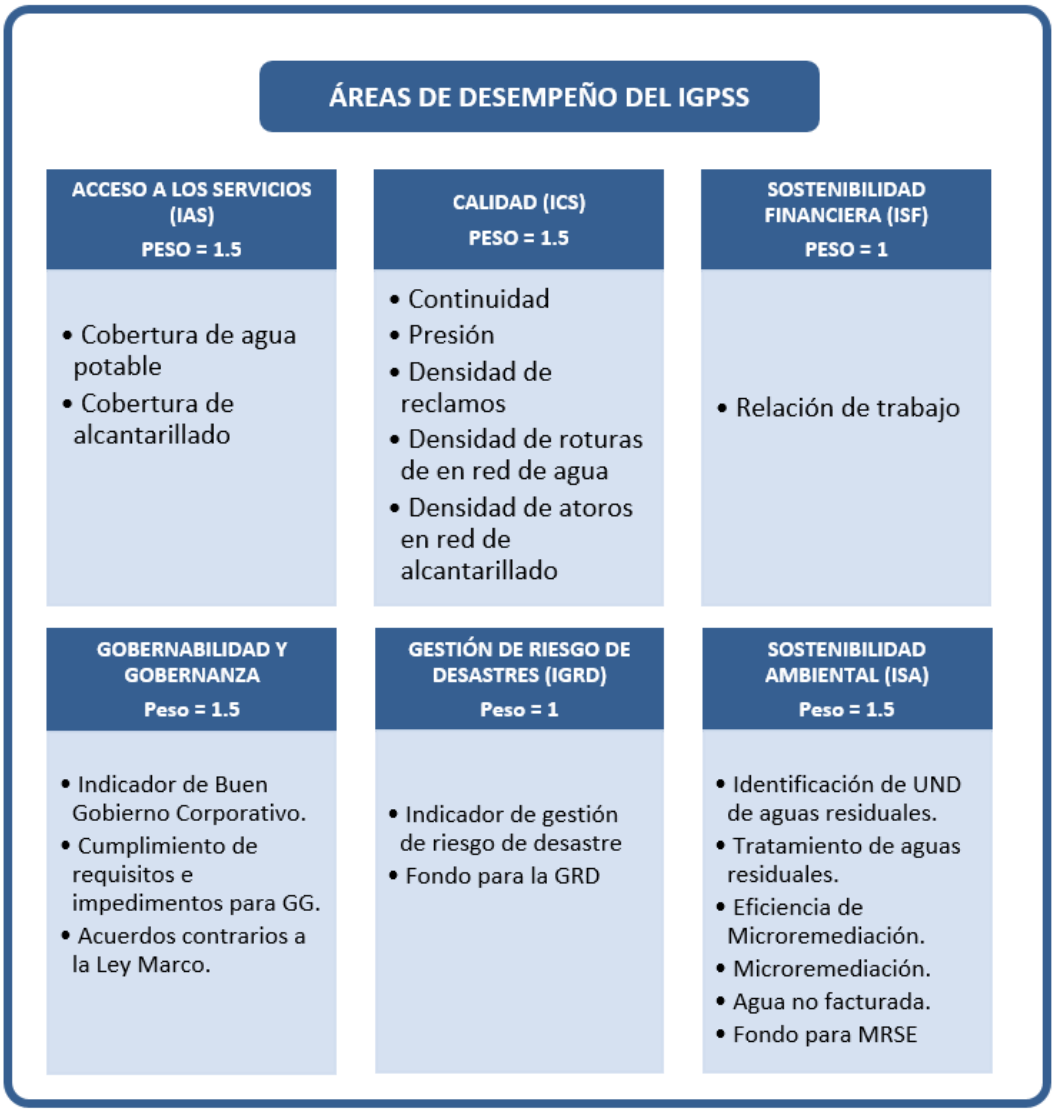


Figura 141. Indicadores y áreas de desempeño considerados en el IGPSS. Fuente: SUNASS

Una vez realizada la clasificación, se procede a calcular el índice por área de desempeño, que resulta del promedio de los indicadores[41] por cada área.

$$\text{Índice de desempeño i} = \text{Promedio de indicadores del área i}$$

Segunda etapa: El IGPSS es el resultado de la división entre la sumatoria de la multiplicación de cada uno de los índices, calculados en la etapa previa, con su respectivo peso y de la sumatoria de los pesos asignados a cada área de desempeño.

$$\text{IGPSS} = \Sigma\,(\text{Índice de desempeño i} * \text{Peso i}) \,/\, \Sigma\,(\text{Peso i})$$

[41] Con excepción de los fondos para gestión del riesgo de desastres y los de mecanismos de retribución por servicios ecosistémicos que suman sus valores directamente a sus correspondientes índices.

5.1.6.1.1 EMAPA San Martín S.A.

El ámbito de prestación del servicio involucra a las ciudades de Tarapoto y Lamas ubicadas en la cuenca del río Mayo. EMAPA San Martín alcanzó el 8vo lugar en el Benchmarking Regulatorio 2019[42] de las Empresas Prestadoras a nivel nacional que controla de Dirección de Fiscalización de SUNASS, con un Índice de Gestión y Prestación de los Servicios de Saneamiento (IGPSS) de 72,57%, logrando valores importantes en los indicadores de: i) acceso a los servicios de 87,28%; ii) calidad del servicio 35,79%; iii) sostenibilidad financiera 64,53%; iv) gobernabilidad y gobernanza 100%; v) gestión de riesgo de desastres 75%; vi) sostenibilidad ambiental 70,96%.

En la Figura 142 se muestran los reportes comparativos de EMAPA San Martín con su respectiva Empresa Prestadora Modelo de acuerdo al grupo de clasificación de Modelo Grande.

Figura 142. Comparación con Empresa Prestador Modelo Grande – EMAPA San Martín. Fuente: SUNASS

INFORMACIÓN DE CONTEXTO			
TIPO INDICADOR	**ÁREA**	**INDICADOR**	**COMENTARIOS**
ACCESO	AGUA POTABLE	Cobertura de agua potable	Incrementó 1.02% respecto a 2017, debido al mayor incremento de la población servida (5.05%) frente al incremento de la población ámbito (4.00%).
	ALCANTARILLADO	Cobertura de alcantarillado	Disminuyó en 2.21% con respecto al año anterior, producto de la reducción de la población servida (2.72%) y el incremento de la población ámbito (10.51%).
CALIDAD	AGUA POTABLE	Continuidad	En promedio, el servicio incrementó 1 horas y 2 minutos. Asimismo, Tarapoto fue la localidad que presentó el mayor aporte al pasar de 11h 5m a 12h 14m.
		Presión	Incrementó en promedio en 3.09 mca, siendo la localidad de Lamas la que más aumentó puesto que pasó de 47.60 a 55.01 mca.
		Densidad de Reclamos	Disminuyó en aproximadamente 12 reclamos por cada mil conexiones respecto al año anterior.

[42] SUNASS (2019). Benchmarking Regulatorio de las Empresas Prestadoras (EP) 2019.Informe N° 0595-2019-SUNASS-DF-F

INFORMACIÓN DE CONTEXTO			
TIPO INDICADOR	**ÁREA**	**INDICADOR**	**COMENTARIOS**
		Densidad de roturas	Disminuyó en 27.48% respecto al año anterior, producto de la reducción de la longitud de la red de agua potable (2.24%) y el número de roturas (29.10%).
	ALCANTARILLADO	Densidad de atoros	Aumentó en 1.59% respecto al año anterior, producto de la reducción del número de atoros (4.26%) y la longitud de la red de alcantarillado (5.77%).
SOSTENIBILIDAD	FINACIERA	Relación de trabajo	Disminuyó en 0.22% respecto al año anterior, producto del incremento de los costos operativos (5.44%) y los ingresos operacionales (5.67%).
	PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	Gestión del Riesgo de desastres (GRD)	En los últimos dos años, solo remitió el sustento de la conformación del comité de emergencia, el plan de medidas de mitigación y el plan de emergencia.
	AMBIENTAL	Usuarios No Domésticos en la aplicación de los Valores Máximos Admisibles (VMA)	Aumentó en 17.82% con respecto al año anterior.
		Tratamiento de aguas residuales	Disminuyó en 1.72% respecto al año anterior, debido a un incremento en menor proporción del volumen tratado de aguas residuales (1.34%) en la PTAR "El Dorado" en relación al volumen recolectado (3.11%).
		Micromedición	Registró una variación positiva de 0.65% respecto al año anterior, producto del incremento de las conexiones con medidor leído (2.80%) y las conexiones totales (2.13%).
		Agua No Facturada (ANF)	Disminuyó en 3.23% respecto al año anterior, debido al mayor incremento del volumen facturado de agua (3.90%) frente al producido (2.35%).
GOBERNABILIDAD Y BOBERNANZA	BUEN GOBIERNO CORPORATIVO	Cumplimiento de requisitos e impedimentos para GG	Obtuvo el puntaje de 100 debido a que el Gerente General cumplió todos los requisitos y no tenía impedimentos para ejercer el cargo.
		Buen Gobierno Corporativo	Obtuvo el puntaje de 100 debido a que contaba con el CBGC aprobado de acuerdo al modelo del MVCS además del equipo de implementación de BGC conformado.

Tabla 146. Información de contexto – EMAPA San Martín. Fuente: Reporte de Benchmarking 2018. SUNASS

5.1.6.1.2 EPS MOYOBAMBA S.A.

Alcanzó el 11avo lugar en el ranking nacional de 48 EPS con un IGPSS de 68,96%, logrando valores importantes en los indicadores de: i) acceso a los servicios de 78,14%; ii) calidad del servicio 52,24%; iii) sostenibilidad

financiera 54,47%; iv) gobernabilidad y gobernanza 59,48%; v) gestión de riesgo de desastres 100%; vi) sostenibilidad ambiental 74,92%[43].

En la Figura 143 se muestran los reportes comparativos de EPS Moyobamba con su respectiva Empresa Prestadora Modelo de acuerdo al grupo de clasificación de Modelo Pequeña.

Figura 143. Comparación con Empresa Prestadora Modelo Pequeña – EPS Moyobamba. Fuente: SUNASS

INFORMACIÓN DE CONTEXTO			
TIPO INDICADOR	**ÁREA**	**INDICADOR**	**COMENTARIOS**
ACCESO	AGUA POTABLE	Cobertura de agua potable	Se mantuvo constante debido al crecimiento proporcional de la población ámbito y la servida (2.19%)
	ALCANTARILLADO	Cobertura de alcantarillado	No presenta variación con respecto al año anterior.
CALIDAD	AGUA POTABLE	Continuidad	El servicio disminuyó en promedio 58 minutos, debido a la reducción del servicio en la localidad de Moyobamba al pasar de 23h 56m a 22h 48m.
		Presión	La presión promedio disminuyó en 0.72 mca
		Densidad de Reclamos	Incrementó en aproximadamente 22 reclamos por cada mil conexiones respecto al año anterior.
		Densidad de roturas	Disminuyó en 0.72% respecto al anterior, producto de la reducción de la longitud de la red de agua potable (7.98%) y el número de roturas (7.20%).
	ALCANTARILLADO	Densidad de atoros	Disminuyó en 30.99% respecto al anterior, producto de la reducción del número de atoros (15.71%) y el incremento de la longitud de la red de alcantarillado (22.27%).

[43] SUNASS (2019). Benchmarking Regulatorio de las Empresas Prestadoras (EP) 2019. Informe N° 0595-2019-SUNAS-DF-F

INFORMACIÓN DE CONTEXTO			
TIPO INDICADOR	**ÁREA**	**INDICADOR**	**COMENTARIOS**
SOSTENIBILIDAD	FINACIERA	Relación de trabajo	Aumentó en 17.46% respecto al año anterior, producto de la reducción de la depreciación en 61% al adquirirse mayor maquinaria y equipo, lo que disminuyó los costos operacionales.
	PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	Gestión del Riesgo de desastres (GRD)	Se remitió el sustento de la conformación del comité de emergencia, el plan de medidas de mitigación y el plan de emergencia, a diferencia del año anterior que no realizaron acciones de gestión del riesgo de desastres.
	AMBIENTAL	Usuarios No Domésticos en la aplicación de los Valores Máximos Admisibles (VMA)	Disminuyó en 1.67% con respecto al año anterior.
		Tratamiento de aguas residuales	La Empresa Prestadora no tiene Planta de Tratamiento de Agua Residual (PTAR), por lo que el 100% de aguas residuales son vertidas al medio ambiente sin ningún tratamiento.
		Micromedición	Registró una variación negativa de 3.51% respecto al año anterior, debido a una reducción de las conexiones con medidor leído (0.12%) frente al incremento de las conexiones totales (3.51%).
		Agua No Facturada (ANF)	Disminuyó en 6.93% respecto al año anterior, debido al mayor incremento del volumen facturado de agua (5.74%) frente al producido (1.38%).
GOBERNABILIDAD Y BOBERNANZA	BUEN GOBIERNO CORPORATIVO	Cumplimiento de requisitos e impedimentos para GG	Obtuvo el puntaje de 42.86 debido a que el Gerente General no cumpliría con los requisitos y tendría cinco impedimentos para ejercer el cargo.
		Buen Gobierno Corporativo	Obtuvo el puntaje de 11.67 debido a que sus estándares no estaban acordes al CBGC, de acuerdo al modelo del MVCS y el equipo de implementación del BGC no estaba conformado.

Tabla 147. Información de contexto – EPS Moyobamba. Fuente: Reporte de Benchmarking 2018. SUNASS.

5.1.6.1.3 EPS RIOJA S.A.

Alcanzó el 42avo lugar en el ranking nacional de 48 EPS con un IGPSS de 47,29%, logrando valores importantes en los indicadores de: i) acceso a los servicios de 72,97%; ii) calidad del servicio 49,12%; iii) sostenibilidad financiera 39,16%; iv) gobernabilidad y gobernanza 40%; v) gestión de riesgo de desastres 25%; vi) sostenibilidad ambiental 47,35%[44].

En la Figura 144 se muestran los reportes comparativos de EPS Rioja con su respectiva Empresa Prestadora Modelo de acuerdo al grupo de clasificación de Modelo Pequeña.

[44] SUNASS (2019). Benchmarking Regulatorio de las Empresas Prestadoras (EP) 2019. Informe N° 0595-2019-SUNAS-DF-F

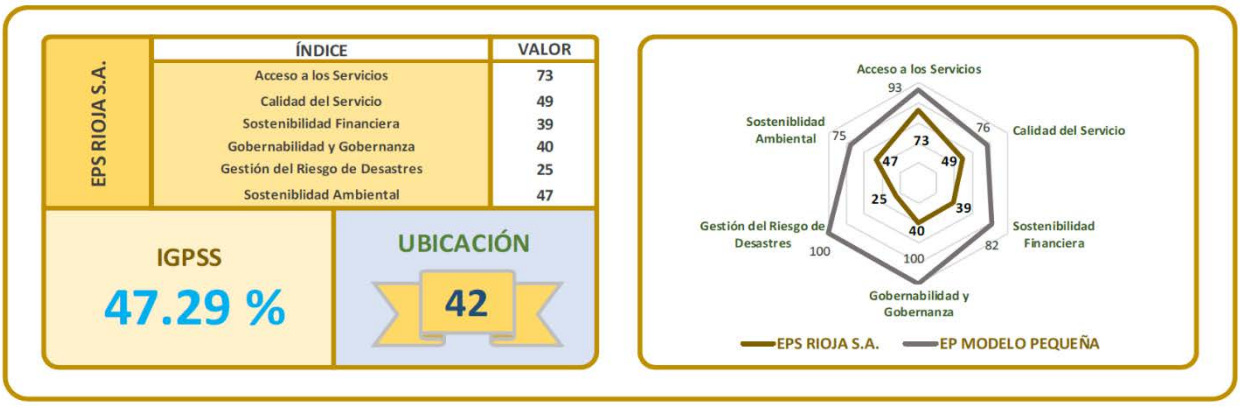


Figura 144. Comparación con Empresa Prestador Modelo Pequeña – EPS Rioja. Fuente: SUNASS

INFORMACIÓN DE CONTEXTO			
TIPO INDICADOR	**ÁREA**	**INDICADOR**	**COMENTARIOS**
ACCESO	AGUA POTABLE	Cobertura de agua potable	Incrementó 0.65% respecto a 2017, debido al incremento de la población servida (0.32%) frente a la disminución de la población ámbito (0.33%).
	ALCANTARILLADO	Cobertura de alcantarillado	Aumentó en 1.11% respecto al año anterior, producto de la reducción de la población servida (3.13%) y el incremento de la población ámbito (1.03%).
CALIDAD	AGUA POTABLE	Continuidad	La duración del servicio se mantuvo en 20 horas con respecto al 2017.
		Presión	La presión promedio disminuyó en 0.57 metros de columna de agua (mca)
		Densidad de Reclamos	Disminuyó en aproximadamente 74 reclamos por cada mil conexiones respecto al año anterior, debido al decrecimiento de reclamos en la localidad de Rioja, puesto que pasó de 271 a 197 reclamos.
		Densidad de roturas	Disminuyó en 60.70% respecto al año anterior, producto de la reducción en el número de roturas por kilómetro de red al pasar de 158 a 89.
	ALCANTARILLADO	Densidad de atoros	Disminuyó en 53.44% respecto al año anterior, producto del incremento del número de atoros (50.62%) y la longitud de la red de alcantarillado (222.98%).
SOSTENIBILIDAD	FINANCIERA	Relación de trabajo	Disminuyó en 0.70% respecto al año anterior, producto del incremento en menor proporción de los costos operativos (18.75%) respecto al incremento de los ingresos operacionales (19.59%).
	PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	Gestión del Riesgo de desastres (GRD)	No se realizaron acciones de gestión del riesgo de desastres, a diferencia del año anterior que se cumplió con los requerimientos.

INFORMACIÓN DE CONTEXTO			
TIPO INDICADOR	**ÁREA**	**INDICADOR**	**COMENTARIOS**
	AMBIENTAL	Usuarios No Domésticos en la aplicación de los Valores Máximos Admisibles (VMA)	No remitieron información respecto a la implementación de la normativa de los Valores Máximos Admisibles.
		Tratamiento de aguas residuales	La Empresa Prestadora no cuenta con Planta de Tratamiento de Agua Residual (PTAR), por lo que el 100% de aguas residuales son vertidas al medio ambiente sin ningún tratamiento.
		Micromedición	Registró una variación negativa de 1.00% respecto al año anterior, debido a un mayor incremento de las conexiones totales (4.16%) y las conexiones con medidos leído (3.12%).
		Agua no Facturada (ANF)	Aumentó en 9.51% respecto al año anterior, debido al incremento del volumen producido de agua (5.34%) frente a la disminución del facturado (0.19%).
GOBERNABILIDAD Y BOBERNANZA	BUEN GOBIERNO CORPORATIVO	Cumplimiento de requisitos e impedimentos para GG	Obtuvo el puntaje de 0% debido a la renuncia del gerente durante el proceso de supervisión.
		Buen Gobierno Corporativo	Obtuvo el puntaje de 0 debido a que no contaba con un CBGC ni el equipo de implementación del BGC estaba conformado.

Tabla 148. Información de contexto – EPS Rioja. Fuente: Reporte de Benchmarking 2018. SUNASS

5.1.6.2 Estado Situacional de la gestión y prestación de los servicios de saneamiento (Urbano – Rural)

Operadores Urbanos (EPS)

Tomando como referencia los indicadores de gestión de las tres EPS de la cuenca del río Mayo, es destacable el incremento progresivo de conexiones de agua y de alcantarillado, así como las conexiones activas y con medidor en referencia a los últimos cuatro años (2014 a 2017); además, es importante destacar el avance en la medición de volumen de agua producido y volumen de agua facturado al último trimestre del 2017, donde EMAPA San Martin alcanza el 91.5%, EPS Moyobamba 61.7% y SEDAPAR (Rioja) 55.5%; por otra parte, EMAPA San Martín muestra un disminución del volumen de agua producido en más de 2,500m3 respecto del año anterior; de igual forma, destaca las horas de continuidad de servicio de EPS Moyobamba con 23.93 horas, seguido de SEDAPAR (Rioja) con 20 horas y finalmente la EMAPA San Martin con tan solo 11.69 horas; en referencia al indicador calidad de agua (muestras satisfactorias de cloro) todos están alrededor del 99%; todo esto según la Gerencia de Supervisión y Fiscalización de SUNASS, en la Tabla 149 se muestran los resultados del reporte de indicadores al tercer trimestre del año 2017.

Cabe mencionar, que si bien es cierto se nota en general una mejoría en el funcionamiento del sistema de Agua Potable y Saneamiento en la cuenca Mayo, como se puede ver en el informe de SUNASS 2019, se considera que los sistemas de APS funcionan aún de manera deficiente tanto en la zonas urbanas como rurales, tal como se detallará más adelante en este documento cuando se presenten la problemática de las líneas de acción, sus causas

y efectos, identificados a partir del trabajo con los actores de la cuenca en el proceso participativo. El funcionamiento deficiente de estos sistemas se puede observar en la cuenca, por ejemplo, en el desabastecimiento de suministro de agua a la población, discontinuidad del servicio (en algunas zonas de Tarapoto pueden llegar a 4 horas/dia), racionamiento en sectores urbanos, perdidas alrededor de 40 a 50%, descontento de la población por servicios de abastecimiento de brindado por las EPS, consecuentemente la resistencia de la población al pago de los servicios, aumento de la morosidad y conflictos sociales por el desabastecimiento de agua.

EPS	Localidad	Reporte de Indicadores de Gestión de EPS al Cuarto Trimestre del año 2017											
		Gestión Operativa		Gestión Administrativa									
		Calidad de prestación de servicio		Eficiencia empresarial						Ingresos y gastos			
		Continuidad	Muestras satisfactorias de cloro (1)	Conexiones totales de agua potable	Conexiones totales de alcantarillado	Conexiones activas de agua potable	Conexiones con medidor leído	Volumen producido	Volumen facturado	Ingresos operativos	Costos de ventas	Gastos de administración	Gastos de ventas
		h/día	%	N°	N°	N°	N°	miles de m^3	miles de m^3	S/	S/	S/	S/
EPS Moyobamba	Moyobamba	23.93	99.9	14,033	10,242	12,816	12,303	3,809	2,352	5,793,059	3,833,424	2,286,399	748,339
EPS Rioja	Rioja	20	98.3	6,655	3,314	5,807	4,712	1,846	1,025	1,875,786	751,236	1,001,808	173,111
EMAPA San Martín	Tarapoto (incluye Morales y la Banda de Shilcayo)	11.08	99.46	32,846	29,643	30,635	27,729	8,316	7,448	18,252,072	14,247,567	3,492,532	2,647,297
	Lamas	20.38	99.86	3,810	2,791	3,303	3,353	604	486				

Tabla 149. Indicadores de gestión de las EPS al cuarto trimestre del 2017 – Gerencia de Supervisión y Fiscalización SUNASS; PRS San Martín.

i) El contenido de cloro residual libre debe ser mayor o igual a 0.5 mg/L en el 90% de las muestras de un mes.
ii) Del 10% restante, ninguna muestra debe tener menos de 0.3 mg/L (Art. 66° del RCAPCH).
iii) Menos de 0.5 mg/L se debe hacer análisis bacteriológicos. Si se detectan bacterias Coliformes se deben tomar medidas correctivas para garantizar la calidad del agua

El PRS reporta al 2017 que de las tres EPS, solo la EPS Moyobamba y SEDAPAR (Rioja) cuentan con Estudio de estructura tarifaria vigente, en las que a nivel de metas de gestión se puede observar, que al 2020 la EPS Moyobamba planea contar con un incremento de 400 nuevas conexiones de agua, 1,680 medidores, 21.8 h/día de servicio continuo, 92% de conexiones de agua activas y un 40% de agua no facturada, además de reforestar cerca de 90 ha para la recuperación de zonas de producción hídrica (Resolución de Consejo Directivo N° 034-2014-SUNASS-CD).

Así mismo, SEDAPAR Rioja, al 2022, espera renovar 1,047 medidores, lograr 90% de conexiones activas, 19 h/día de continuidad de servicio, y la implementación de un Fondo de Implementación de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos (MERESE), Plan de Control de Calidad y Programa de Adecuación Sanitaria (Resolución de Consejo Directivo N° 022-2017-SUNASS-CD). Cabe mencionar que si bien el último estudio de Benchmarking de SUNASS al 2019, coloca a EPS Rioja en el puesto 42, se espera una mejoría en el posicionamiento debido a que el año 2019 recibió el apoyo y asesoramiento de OTASS, y se trabajó en el mejoramiento del sistema de Agua Potable para la población, teniendo una continuidad de 23 horas/día y se considera, actualmente, un sistema autosostenible, según los actores de la cuenca.

Del mismo modo, menciona que actualmente la EPS Moyobamba S.A.y EMAPA San Martín S.A., están inmersas en el Régimen de Apoyo Transitorio (RAT) del Organismo Técnico de la Administración de los Servicios de Saneamiento (OTASS), teniendo como causales, para el caso de EPS Moyobamba S.A. el haber incurrido en insolvencia técnica y financiera (según Resolución del Consejo Directivo N° 008-2015-OTASS/CD) y para el caso de EMAPA San Martín el haber incurrido en insolvencia financiera (según Resolución del Consejo N° 009- 2015-OTASS/CD). Se espera que al final de la intervención del RAT, las EPS intervenidas puedan operar a plenitud alcanzando niveles de sostenibilidad administrativa, técnica y financiera.

5.1.6.2.1 Operadores urbanos de Pequeñas Ciudades: Operador Especializado y Unidad de Gestión Municipal (UGM)

En la región San Martín existen 41 localidades clasificadas como "Pequeñas Ciudades", de los cuales el 100% accede a los servicios de saneamiento bajo distintos tipos de prestadores, siendo las Municipalidades las más numerosas (capitales distritales); en tal sentido, se identifican dos escenarios, el primero donde la prestación es deficiente, de forma subsidiaria o con pagos mínimos que no cubre costos de operación y mantenimiento, situación donde no existe una Unidad de Gestión Municipal formalizada; y un segundo escenario donde la prestación la brindan los municipios con UGM, los mismos que cuentan con personal adscrito a la unidad o en proceso de constitución, cuya prestación aún es deficiente o en proceso de mejora, pero sin embargo permite cubrir costos de administración, actualmente el SIAS no muestra el registro de UGM. Además, habría que resaltar el hecho que, durante los años 2014 y 2015, el MVCS a través del PNSU desarrolló pilotos de Unidades de Gestión de Servicios de Saneamiento en las localidades de Calzada, Jepelacio y Elías Soplín Vargas.

En cuanto a la modalidad de Operador Especializado solo existe un caso en la Región, en el distrito de Yuracyacu en proceso de transferencia, para su administración por la municipalidad distrital a través de una UGM. También es válido recalcar que desde el año 2005 se impulsaron procesos de administración de servicios a través de nuevos modelos de gestión (Operadores Especializados), que sin embargo no tuvieron el éxito esperado (casos Proyecto Piloto de Pequeñas Localidades en Nueva Cajamarca y Tabalosos) y posteriormente en otras localidades con PRONASAR (en distritos de la provincia de Rioja) cuya administración fue asumida posteriormente por las mismas municipalidades.

Actualmente en todos los distritos de la provincia de Rioja y Moyobamba se identifican UGM que suministran de agua a los centros poblados pequeños. En general estos sistemas de suministro no cuentan con medidores

domiciliarios y la tarifa puede ser entre 2.5 a 5 soles mensuales. Por ejemplo, en la Unidad de Gestión de Moyobamba se identifica que, en poblado de Pueblo Libre, se cubre al 85% de la población, el servicio es Inter diario, y la tasa de morosidad que manifiestan los mismos operadores del sistema es de 6%, siendo considerado como no sostenible. Por otro lado, en la Unidad de Gestión Rioja, se identifica que el Distrito de Elías Soplin Vargas, el sistema de suministro lo opera la UGM Municipal, cuentan con sistema de filtración y cloración por goteo e incluso con Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, tiene una continuidad de servicio de 24 horas/día y se considera auto sostenible.

5.1.6.2.2 Operadores del ámbito rural: Organizaciones comunales

Para el caso de los operadores o prestadores a cargo de organizaciones comunales, tal como se señala en la Tabla 150, la Región cuenta con 572 organizaciones comunales (JASS, JAAP, Comité de Agua, Asociación de Agua), cuya administración está empezando a ser monitoreada por las Áreas Técnicas Municipales de los gobiernos locales. Estas organizaciones comunales, operan en un escenario donde el 86% recauda la cuota familiar, sin embargo, el promedio de dicha cuota apenas supera los S/ 2.8 Soles siendo que, la administración, operación y mantenimiento (AOM) de los sistemas de agua y saneamiento exige costos que en promedio deberían superar los S/ 5.0 Soles; lo más probable es que en el mediano plazo estos sistemas dejen de operar parcial o totalmente. Por lo que se debería plantear el fortalecimiento de programas como Agua+, para recuperar la capacidad operativa de los sistemas de agua, sumado a un esfuerzo en conjunto a nivel de gobierno local, regional y nacional, para continuar con el fortalecimiento de capacidades de las organizaciones comunales, así como la implementación de planes de educación sanitaria y valoración de los servicios de agua y saneamiento.

En la Unidad de Gestión Lamas-San Martín, existen JASS en cada uno de los distritos de la provincia, tienen una tarifa promedio de 5 soles mensuales, se cubre aproximadamente el 80% de la población de los centros poblados menores, presentando una morosidad de 50% según manifiestan los actores de la UG3, lo que las hace relativamente sostenible.

Información Numero de Centros poblados por tipo de Prestador del Servicio					
Organización Comunal	Municipalidad	Operador Especializado	Proveedor Privado	Otro	Total General
572	95	10	2	15	694

Tabla 150. Operadores según el Sistema de Información de Agua y Saneamiento (SIAS) del MVCS.

5.1.6.3 Cobertura a nivel urbano y rural

De acuerdo al Encuesta Nacional de Programas Estratégicos (ENAPRES) del año 2016, la cobertura regional a los servicios de agua es de 88.1% (745,287 hab.), distribuidos en 94.5% (525,544 hab.) en el ámbito urbano y 74.3% (219,744 hab.) en el rural.

Respecto al servicio de alcantarillado u otras formas de disposición de excretas, la cobertura regional es de 49.6 % (392,774 hab.), distribuidos en: 65.3 % (353,143 hab.) en el ámbito urbano y el 13.4% (39,631 hab.) en el rural.

La población no atendida debe ser interpretada como las brechas de acceso a los servicios, tal como se muestra en la Tabla 151.

Población Regional 2016	Urbano	Rural	Total
	556,131	295,752	851,883

%	65.3%	34.7%	100.0%
Agua por red pública			
Cobertura (%)	94.5%	74.3%	88.1%
Población Atendida	525,544	219,744	745,287
Población No Atendida	30,587	76,008	106,596
% Población no atendida	5.5%	25.7%	12.5%
Alcantarillado u otras formas de disposición sanitaria de excretas			
Cobertura (%)	63.5%	13.4%	49.6%
Población Atendida	353,143	39,631	392,774
Población No Atendida	202,988	256,121	459,109
% Población no atendida	36.5%	86.6%	53.9%

Tabla 151. Cobertura en agua y saneamiento al 2016. Fuente: SIRTOD (Sistema de Información Regional para la Toma de Decisiones)

No obstante, el sector cuenta con el Sistema de Diagnóstico de Agua y Saneamiento (SIAS), importante herramienta que permite conocer el estado situacional de la prestación del servicio de agua y alcantarillado u otras formas de disposición sanitaria de excretas, cuyos resultados a nivel de cobertura y brechas se muestran en la Tabla 152.

Cobertura por provincias y ámbitos de los servicios de agua por red pública y alcantarillado u otras formas de disposición sanitaria de excretas

Provincia	Agua por red pública (%)			Alcantarillado o disposición de excretas (%)		
	Urbano	Rural	Total	Urbano	Rural	Total
Lamas	84.9	71.3	84.9	60.1	12.9	42.9
Moyobamba	97.8	79.2	96.3	71.9	11.5	58.5
Rioja	96.8	72.6	97.9	65.3	18.6	53.2
San Martín	95.9	70.2	90.3	71.6	10.2	55.3
Total	93.9	73.3	92.35	67.2	13.3	52.5

Tabla 152. Sistema de Información de Agua y Saneamiento (SIAS) del MVCS.

5.1.6.4 Calidad de agua

La región muestra una diferencia significativa entre el acceso al agua potable y agua de calidad, estas brechas son mucho más acentuadas en el ámbito rural, a partir del registro de información en el SIAS y la medición de resultados obtenidos por ENDES, en los programas de incentivos para gobiernos locales (PI) y para el Gobierno Regional (CAD – FED) se ha verificado, que el 15.7 % es agua segura en el ámbito rural.

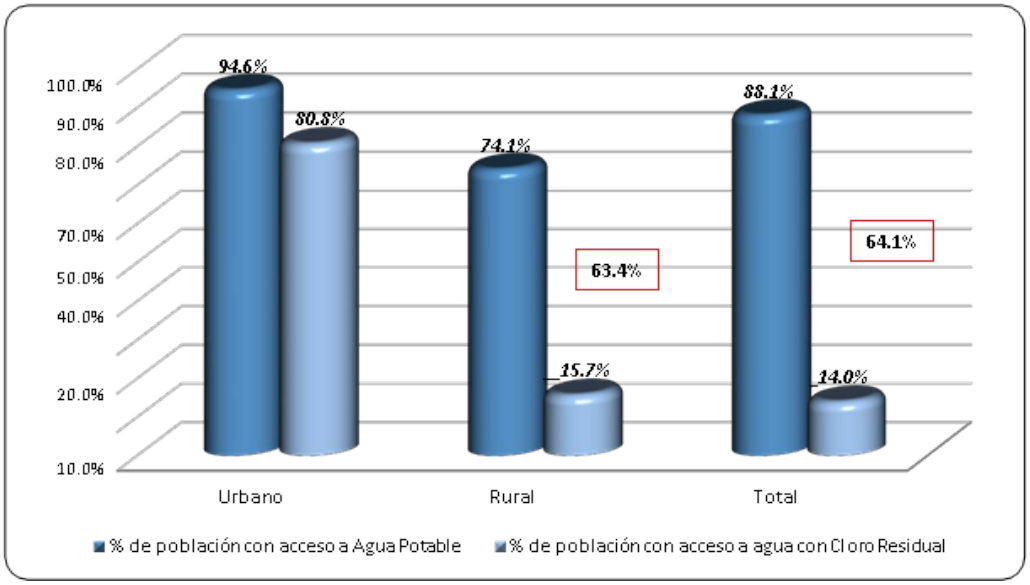


Figura 145. Porcentaje de población con acceso al agua / agua con cloro residual, año 2017. Fuente: Sistema de Información de Agua y Saneamiento (SIAS) del MVCS / SIRTOD (Sistema de Información Regional para la Toma de Decisiones) – INEI – PRS San Martín.

5.1.6.5 Estado situacional de las inversiones 2012-2017

Se ha identificado eficacia diferenciada en el proceso de inversión 2012 – 2017; el mejor grado de inversión ha sido ejecutada por el Gobierno Regional, logrando un 86.16% para la ejecución presupuestal de un monto superior a los 75 millones de soles, pero solo respecto de 9 proyectos, en el periodo indicado; y el menor rendimiento se observa en el Gobierno Central que alcanza un 45% para la ejecución presupuestal de más de 135 millones de soles, en la ejecución de 68 proyectos.

La eficacia de los gobiernos locales respecto de la ejecución presupuestal del periodo 2012 – 2017, se ubica en el orden del 65%, con la ejecución de 96 proyectos; indicando que aun cuando el número es significativo respecto de otros niveles de gobierno, se ha dejado de gastar 171 millones de soles, de los más de 500 millones asignados en este periodo. En cuanto a las EPS su eficacia en el gasto es de 60%, siendo los saldos por ejecutar de más de 24 millones.

Las inversiones en la región en el periodo 2012 – 2017 muestran una eficacia promedio de 63.65% y se tiene un saldo por ejecutar de S/ 281, 140,231

Cabe mencionar que en el Anexo AN01-GE se adjunta el Banco de Proyectos identificados para esta línea de acción.

5.1.6.6 Problemática de los Servicio de Agua Potable y Saneamiento

En el marco de la Seguridad Hídrica y sus líneas de acción y siendo el problema principal de la cuenca la inseguridad hídrica existente, se considera una de sus principales causas:

"Deficiente Servicio de Agua Potable y Saneamiento en los centros poblados urbanos y rurales de la cuenca Mayo".

Esta problemática se ve reflejada en la cuenca en la inequidad en el suministro del Agua que existe en la población, habiendo zonas en las que existe un desabastecimiento de agua, discontinuidad del servicio, registrándose zonas

como en Moyobamba o Tarapoto, por ejemplo, donde solo tienen agua 3 o 4 horas al día, es decir, sufren racionamiento de agua en varias zonas urbanas. Adicionalmente, se observan pérdidas alrededor de 40% y 50% en los sistemas SAPS, además de una deficiente calidad del agua que se suministra a la población y el descontento de la población por los servicios de abastecimiento de agua brindado por las empresas prestadoras del servicio, la negativa al pago de recibos y el consiguiente aumento de la morosidad[45].

Dentro de los efectos directos que genera esta problemática en la cuenca Mayo, se puede mencionar la ineficacia en cumplimiento de metas definidas, en los instrumentos de política, para el cierre de brechas del sector, incremento en los problemas de salud de la población, reducción en la seguridad de la población que se ve obligada a buscar nuevas fuentes de agua para consumo, sobre todo en la parte rural donde deben de caminar, muchas veces, largos tramos para conseguirlas, aumentando el riesgo de accidentes o lesiones. Así mismo, se genera un incremento en la desigualdad de género y abandono escolar, debido a los roles establecidos, la dedicación de tiempo y esfuerzo físico para la búsqueda y recolección de agua para consumo. Adicionalmente, el descontento de la población y la desconfianza en los operadores y el servicio que brindan, genera la demanda de una mejora sustancial en el servicio de agua potable y saneamiento y el respectivo cierre de brechas.

Los efectos indirectos que se generan por esta problemática son la ineficacia en el gasto público, ya que se genera el gasto, pero los proyectos no logran la rentabilidad social esperada ni el cierre de brechas, el incremento de Enfermedades Diarreicas Aguas (EDA) que puede ocasionar incremento de gastos por salud o pérdidas de vidas, además de generar mayores gastos, perdidas de ingreso o medios de vida de la población. Adicionalmente, se puede mencionar como efecto indirecto el incremento de la discriminación social, por temas de género y/o hasta por temas de higiene personal, al no poder asearse o lavar la ropa, afectando directamente rutinas de higiene, especialmente de mujeres y niñas, sobre todo en las zonas rurales. Por último, se genera también el incremento de la presión sobre las fuentes de recursos hídricos, sus bienes asociados y ecosistemas hídricos, en paralelo a un nulo interés por la conservación de los mismos.

Todos los efectos, directos e indirectos mencionados en los párrafos anteriores, generan un mayor gasto público del Estado Peruano, la degradación de las fuentes de agua y servicios ecosistémicos y el incremento de la vulnerabilidad de la población de la cuenca del Mayo. Esto a su vez genera, por un lado, el deterioro de las condiciones de vida de la población, y por otro lado, el incremento de conflictos sociales por acceso al agua o priorización de proyectos. Por último, el principal efecto generado por el problema principal es el incremento de los niveles de pobreza en la población de la cuenca del Rio Mayo.

Como parte del trabajo de análisis del estado situacional de los servicios de Agua Potable y Saneamiento, se definen las siguientes causas directas e indirectas para esta línea de acción:

- *Causa Directa 1: Incumplimiento del Marco Normativo vigente para los sistemas de suministro de agua potable y saneamiento en la cuenca Mayo*

  Se genera por acciones tanto de las autoridades como de la población de la cuenca Mayo como se describe a continuación:

  - *Causa Indirecta 1.1, existe una población con escaso conocimiento del marco normativo, roles y funciones de las autoridades, deberes y derechos para acceder al suministro de agua potable y saneamiento en el contexto de los centros poblados urbanos y rurales. Esto se da, entre otras cosas por:*

[45] En los Anexos AN08-GE y AN09-GE se presentan las matrices de diagnóstico resultados del proceso participativo.

- Desconocimiento de las mismas autoridades y consecuentemente la poca información, sensibilización y difusión, por ejemplo, de los deberes y derechos a la población,
- Poco interés de conocer las normas por parte de los usuarios.

o *Causa Indirecta 1.2, las entidades de Gobierno Regional, Gobierno Local y sectoriales competentes no promueven adecuadamente acciones para el suministro del servicio de agua potable y saneamiento en su ámbito de Jurisdicción.*

- Se observa incumplimiento de normas y acuerdos,
- Las autoridades competentes no controlan ni hacen cumplir el marco normativo,
- Se observa que las entidades competentes no priorizan debidamente la ejecución de proyectos para el suministro de servicios de agua potable y saneamiento para la población urbana y rural.

- *Causa Directa 2: Existe una débil capacidad de gestión de las instituciones públicas para la implementación de la política pública y para promover y controlar el buen funcionamiento de sistemas de suministro de agua potable y saneamiento.*

Se considera que esta causa se debe a tres aspectos:

o *Causa Indirecta 2.1, las autoridades locales otorgan insuficiente interés al tema de agua potable y saneamiento para centros poblados urbanos y rurales.*

- Se observa desinterés de las autoridades en el tema de servicios de agua potable y saneamiento,
- Utilización del tema de SAPS con interés políticos partidarios para las campañas políticas o la utilización del tema con interés privado sobre el bien común,
- No se prioriza el plan de desarrollo urbano en un contexto en el que se observa un crecimiento desordenado de los centros poblados.
- Se identifica la carencia de una estrategia regional para agua potable y saneamiento.

o *Causa Indirecta 2.2, existe una débil articulación entre las autoridades locales con las entidades públicas competentes y las organizaciones civiles y sociales para la concertación y monitoreo del funcionamiento y sostenibilidad de los sistemas de agua potable y saneamiento.*

- Según los actores del Mayo, se observa una escasa predisposición de las entidades para trabajar juntos de manera coordinada,
- Desarticulación interna en las entidades públicas, a lo que se le suma que,
- En algunas instituciones públicas existe una débil vocación de servicio por parte de funcionarios.

o *Causa Indirecta 2.3, se identifica una limitada capacidad técnica para la planificación, acompañamiento y seguimiento del funcionamiento y desarrollo de los sistemas de agua potable y saneamiento urbano y rural.*

- Se observa un débil conocimiento y capacidad de gestión en recursos hídricos,
- Escasos recursos financieros para ejecución de proyectos de mejoras de los sistemas de agua potable y saneamiento, para acciones en la gestión integrada de recursos hídricos y dotación inadecuada de personal con bajas competencias.
- Se identifica también una deficiente formulación de proyectos SPAS,

- Escasa capacidad de planificación y elaboración de proyectos para el mejoramiento de servicios de SAPS.
- Ejecución indebida de presupuesto para agua potable y saneamiento en otras obras municipales.

- *Causa Directa 3: Deficiente infraestructura de los sistemas de suministro de agua potable y saneamiento.*

Esta causa del problema principal se debe a tres aspectos, identificados como:

- *Causa Indirecta 3.1, existe deficiente infraestructura en los sistemas de SAPS.*
  - Se ha identificados obsolescencia de los sistemas o parte de los sistemas de abastecimiento de SAPS,
  - Baja capacidad de captación, tratamiento y almacenamiento de agua, en un sistema que además se considera que ya cumplió si vida útil.
  - Adicionalmente, se observa una carencia de equipos de cloración, planta de tratamiento de agua con capacidad insuficiente para el tratamiento de agua o en algunos casos, la inexistencia o deficiente funcionamiento de plantas de tratamiento de aguas residuales.
  - Además, la red de alcantarillado no llega a todas las viviendas, deficientes hidrantes de purga,
  - No se elaboran expedientes técnicos para mejorar el sistema de potabilización del agua.
- *Causa Indirecta 3.2, existe inadecuados sistemas de captación y distribución de agua para el consumo de la población en los centros poblados del ámbito rural.*
  - Escasa planificación para el mejoramiento y ampliación de SAPS,
  - Obras inconclusas, con observaciones o sin conformidad de obra,
  - PTAR no está conectada con la red de evacuación de aguas residuales.
- *Causa Indirecta 3.3, deficiente funcionamiento del sistema de SAPS,*
  - No se cumple con el Plan de Mantenimiento definido para los sistemas y las redes de abastecimiento, lo cual general pérdidas de agua desde la captación hasta la distribución domiciliaria.
  - Además, se observa que existe insuficiente implementación de micromedición en la cuenca Mayo
  - Presencia de conexiones clandestinas, lo cual se suma a la resistencia de los usuarios a pagar por el servicio,
  - Se genera menos ingresos que pueden ser destinados a mejorar el estado de funcionamiento de los sistemas.

- *Causa Directa 4: Insuficiente capacidad de gestión de los sistemas de abastecimiento por parte de los Operadores de Servicio.*

Se identifican dos causas indirectas que generan esta insuficiente capacidad de gestión:

- *Causa Indirecta 4.1, existe una insuficiente capacidad técnica para la gestión de sistemas SAPS para la población urbana – Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento (EPS y EMAPA) en ciudades con más de 15 000 habitantes.*
  - Si bien es cierto la SUNASS califica a los trabajadores en las EPS por competencias, se observa aún una débil capacidad técnica y un débil compromiso del personal de las EPS con su objetivo,

- Se identifica una deficiente administración económica
- Los trabajadores administrativos no conocen muy bien los sistemas de agua potable y tratamiento, lo que puede reflejar que no se comprometen con la institución y la mejora de la problemática.
- Se observa una deficiente implementación y ejecución del Plan de la EPS Rioja S.A., mientras que EMAPA San Martín requiere de inversión y ejecución transparente.
- Por último, los operadores no sensibilizan adecuadamente a los usuarios y no se establece mecanismos de participación de la población en la toma de decisiones de la EPS.

o *Causa Indirecta 4.2, existe una insuficiente capacidad técnica para la gestión de los sistemas de SAPS, operados por las UGM, Operadores especializados y JASS en centro poblados menores del ámbito rural.*

- Con respecto a este punto, se observa una débil capacidad de la Unidad de Gestión Municipal, Operadores Especializados y para la administración y funcionamiento de los sistemas SAPS
- Bajo conocimiento técnico sobre el sistema de potabilización, distribución y tratamiento de aguas residuales.
- Débil organización de los responsables de brindar el servicio de agua a la comunidad,
- Tarifa de agua es subestimada y no llega a cubrir los costos de operación y mantenimiento del sistema SAPS.
- Por último, se considera que existe un deficiente mecanismo de socialización de la determinación de la tarifa de agua, así como una deficiente comunicación entre la JASS y el usuario.

- *Causa Directa 5: Inadecuada participación y corresponsabilidad de los usuarios con los servicios de agua potable y saneamiento del ámbito local.*

Esta causa está relacionada a la poca valoración de los recursos hídricos y fuentes de agua y los mecanismos de participación.

o *Causa Indirecta 5.1, existe un débil conocimiento y valoración de la población sobre el estado de las fuentes de agua en el contexto local y sobre el funcionamiento e importancia de los sistemas de agua potable y saneamiento para el desarrollo socioeconómico sostenible de la población.*

- Escasos o inadecuados esfuerzos de las autoridades municipales por generar conciencia ciudadana sobre los servicios básicos de agua potable y saneamiento.
- El desconocimiento general de la población sobre el sistema hídrico local y de los sistemas de suministro de agua potable y saneamiento.
- La educación no se enfoca en la realidad local de los ecosistemas vinculados con los centros poblados urbanos y rurales.
- No se incluye en la currícula educativa el tema de agua, la necesaria protección de los recursos hídricos y sus fuentes, los sistemas de agua potable y saneamiento local y su gestión.
- Esto se ve agravado con la resistencia al pago de las tarifas de agua por parte de los usuarios, lo que reduce los ingresos de los Operadores para invertir en estos temas.

- *Causa Indirecta 5.2, prácticas inadecuadas de uso de agua potable, cuidado de accesorios domésticos del sistema de agua potable y protección de los cursos de agua en el entorno de los centros poblados urbanos y rurales.*
  - Se considera que esto se genera debido al desconocimiento de los efectos e impactos negativos del mal uso de agua en las fuentes u entorno ambiental de los centros poblados urbanos y rurales-
  - Escasa información sobre la eficiencia en el uso del agua potable y la calidad del agua en las fuentes del ámbito local,
  - Suministro de agua sin control, es decir, sin micromedición
  - La escasa difusión de prácticas y accesorios ahorradores de agua y de prácticas de reúso de agua.
  - Por último, se considera que esto también se genera, porque los padres no instruyen o educan a sus hijos sobre la importancia del agua y su cuidado,
  - Escasa o débil valoración del agua por parte de los usuarios.
- *Causa Indirecta 5.3, existe una débil aplicación de mecanismos de participación en la toma de decisiones y de vigilancia del buen funcionamiento de los sistemas de agua potable y saneamiento y de la protección de las fuentes de agua en el contexto de los centros poblados urbanos y rurales.*
  - Débiles mecanismos de participación ciudadana para la toma de decisiones y priorización de la implementación de servicios de agua potable y saneamiento nivel local.
  - Actitudes individuales que no convergen a una solución común,
  - Desconfianza y tensiones entre la población y los operadores de servicios de agua potable y saneamiento.

En la Figura 146 se presenta el árbol de problemas (causa y efecto) identificado para la línea de acción de Agua Potable y Saneamiento.

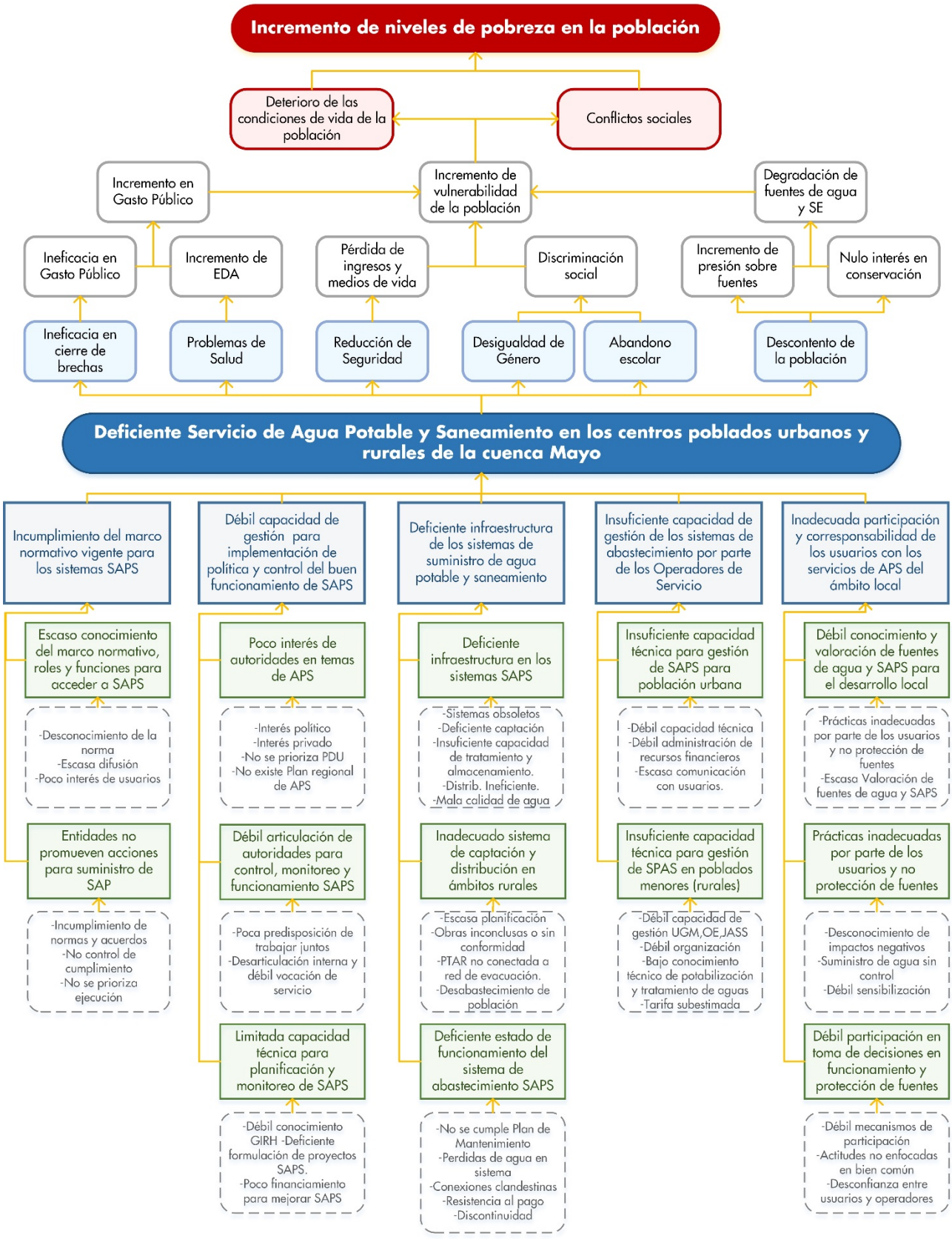


Figura 146. Árbol de Problemas del la VE1 Servicio de Agua Potable y Saneamiento

5.1.6.7 Fortalezas y Potencialidades para mejorar el estado situacional de los sistemas de SAPS en la cuenca Mayo

En la Tabla 153 se muestran las fortalezas y potencialidades identificadas, concertadas y validadas por los actores de los grupos territoriales y temáticos del Comité de Subcuenca Mayo.

Fortalezas	Potencialidades
▪ Existe recursos hídricos de calidad adecuada para el uso poblacional	▪ Saneamiento como una priorización del gobierno nacional (política del estado)
▪ Se ha logrado una Cobertura al 97% de servicio de agua potable para Rioja	▪ Existencia del Programa Nacional de Saneamiento Urbano
▪ Se tienen avances de un 90% de levantamiento de observaciones de la planta de tratamiento de agua residual en Rioja	▪ Existencia del Programa Nacional de Saneamiento Rural Implementación del MERESE (mecanismo de retribución por servicios ecosistémicos).
▪ Existe capacidad técnica y experiencia de sus profesionales y técnicos	▪ Existe la voluntad política del gobierno nacional y regional
▪ La EPS Moyobamba S.A., cuenta con un laboratorio de control de calidad implementado	▪ Voluntad política de la Municipalidad Provincial de Moyobamba
▪ Modelo de comunicación y sensibilización a los usuarios de agua por parte de la EPS Moyobamba S.A.	▪ Intervención de la OTASS
▪ La EPS Moyobamba S.A. cuenta con una de las tasas de morosidad más baja en el país	▪ Instrumentos de gestión ambiental aprobados (puntos de vertimiento mas PAP)
	▪ Asesoramiento técnico de la Dirección Regional de Vivienda, Construcción y Saneamiento
	▪ Proyecto sobre mecanismos de retribución por servicios ecosistémicos

Tabla 153. Fortalezas y Potencialidades para mejorar el estado situacional de los sistemas SAPS en la cuenca Mayo.

5.1.7 Escenario de satisfacción hídrica en el abastecimiento de Agua Potable y Saneamiento.

Con la aplicación de las intervenciones y monitoreo de los indicadores relacionados a esta Línea de acción de la Seguridad Hídrica en la cuenca del rio Mayo se espera tener como resultado principal:

"Adecuado servicio de agua potable y saneamiento en los centros poblados urbanos y rurales de la cuenca Mayo"

Con este resultado se espera conseguir la mejora en la eficacia en el cierre de brechas del sector, la mejora en la salud y seguridad de la población, disminuir la desigualdad de género y el abandono escolar, además de lograr la corresponsabilidad de la población con el sistema de servicio de agua potable y saneamiento de la cuenca Mayo. Con esto, se espera lograr la mejora en la eficacia del gasto público, reducir la ocurrencia de Enfermedades Diarreicas Agudas (EDA) en la población, lograr la mejora en los ingresos y medios de vida de la población y la reducción de la discriminación social y de la presión sobre las fuentes de agua y los ecosistemas hídricos, además de lograr un mayor interés en la conservación de las fuentes de agua y bienes asociados. Adicionalmente, se espera generar la reducción en el gasto público del Estado, conservar las fuentes de recursos hídricos y sus bienes asociados y reducir la vulnerabilidad de la población. Por último, este resultado busca generar el desarrollo sostenible de la

cuenca y su población y la reducción de los conflictos sociales, con lo que cual se logra el fin principal que se define como la mejora de la calidad de vida y bienestar de la población de la cuenca Mayo.

Para el logro del objetivo o resultado esperado, se identificó, concertó y validó una serie de medios tanto directos como indirectos, que se describen a continuación:

- *Medio Directo 1: Adecuada implementación y cumplimiento de Marco Normativo, este medio implica tanto a las autoridades de las entidades competentes como a la población.*

  Este medio implica el desarrollo de tres medios indirectos:

  - *Medio Indirecto 1.1, existe en la cuenca Mayo una población con un conocimiento adecuado sobre el marco normativo, roles, competencias y funciones de las entidades públicas y los derechos y deberes de la población y de los beneficios que promueve con el suministro de agua potable y saneamiento.*
    - Desarrollo de campañas de difusión y socialización básica sobre el marco normativo para los sistemas de agua potable y saneamiento, responsabilidades, deberes y derechos de la población urbana y rural.
  - *Medio Indirecto 1.2, el Gobierno Regional y los Gobiernos Locales en coordinación con las autoridades sectoriales competentes establecen la Estrategia Regional y Local para el suministro de servicios de Agua Potable y Saneamiento para la población urbana y rural. Para esto se propone*:
    - La Elaboración del Plan de mediano y largo plazo para el suministro de servicios de agua potable y saneamiento en la cuenca Mayo en el contexto del Plan de Gestión de Recursos Hídricos de la cuenca Mayo para obtener la seguridad hídrica.
    - La implementación del proceso de elaboración participativa del Plan de mediano y largo plazo para el suministro de servicios de agua potable y saneamiento para la población urbana y rural de la cuenca mayo.
    - La implementación de la Línea de Acción 1 del PGRH cuenca Mayo.

- *Medio Directo 2: Adecuada capacidad de gestión de las entidades públicas para promoverse en funcionamiento y desarrollo de los sistemas de suministro de servicios de agua potable y saneamiento para la población urbana y rural.*

  Se plantean los siguientes medios indirectos:

  - *Medio Indirecto 2.1, se plantea que las autoridades locales empoderadas promuevan la implementación de servicios de agua potable y saneamiento para la población en el ámbito de su jurisdicción.*
    - La implementación de Estrategia Regional y Local para el suministro de servicios de agua potable y saneamiento urbano y rural.
  - *Medio Indirecto 2.2, se requiere la institucionalización de instancias de mecanismos de concertación y monitoreo del funcionamiento y desempeño de los servicios de agua potable y saneamiento en el ámbito de la cuenca Mayo, esto mediante:*
    - La institucionalización de instancias locales del sistema de gestión de recursos hídricos en la cuenca Mayo como son:
      - Los grupos territoriales y grupos técnicos del Comité,

- El Comité de Subcuenca Mayo y
- La Secretaría Técnica del Comité de Subcuenca Mayo.

o *Medio Indirecto 2.3, existe una adecuada capacidad de gestión para la planificación, implementación, acompañamiento y monitoreo de los sistemas de agua potable y saneamiento urbano y rural en el ámbito local (provincial y distrital). Para eso se requiere:*

- La institucionalización e implementación del Área Técnica Municipal con personal profesional y técnico especializado en gestión de servicios de agua potable y saneamiento, además,
- Se requiere del acompañamiento de las acciones de fortalecimiento de capacidades, supervisión y fiscalización desarrolladas por la SUNASS y el Ministerio de Vivienda para el adecuado funcionamiento de las Empresas Prestadoras de Servicios de Agua Potable y Saneamiento en la cuenca Mayo.
- Se requiere una mayor asignación presupuestal, estabilidad y continuidad del equipo técnico con criterios de evaluación de desempeño por resultados,
- La implementación de un Plan de capacidades para la gestión de SAPS en los centros poblados urbanos y rurales operados por las UGM, Unidades Especializadas y las JASS.
- Por último, se requiere también la actualización del Plan de Desarrollo Local de servicios de SAPS y el seguimiento y evaluación de la implementación de las obras y actividades de mediano y largo plazo para la gestión de los sistemas de SAPS.

- *Medio Directo 3: Mejoramiento de la Infraestructura del Sistema de Agua Potable y Saneamiento. Para el desarrollo de este medio.*

  Para esto se requiere:

  o *Medio Indirecto 3.1, se necesita el mejoramiento y modernización de la infraestructura de los sistemas de agua potable y saneamiento*

  - Tanto para el abastecimiento de la población urbana como la rural, suministrados tanto por las EPS en centro poblados mayores, en centros poblados menores y los ámbitos rurales con poblaciones entre 200 y 2000 habitantes.

  o *Medio Indirecto 3.2, existe un adecuado funcionamiento, operación, mantenimiento y desarrollo de los sistemas de agua potable y saneamiento para el abastecimiento de la población urbana y rural.*

  - Las empresas prestadoras formulan e implementan instrumentos para el buen funcionamiento y sostenibilidad de los sistemas de agua potable y saneamiento: Plan de Operación y Mantenimiento, Plan Operativo Multianual, Plan de optimización de la distribución de agua potable y tratamiento de aguas residuales.
  - Concertación y aprobación de mecanismos de financiamiento y aplicación de Tarifas que garantizan la sostenibilidad de los sistemas de APS.
  - Adecuado funcionamiento y mantenimiento de los diferentes componentes de los sistemas SAPS, disminuyendo las averías en el sistema y dando cumplimiento del régimen de distribución de agua para la población.

- *Medio Directo 4: Fortalecimiento de la capacidad de gestión de las empresas prestadoras de servicios, tanto en el ámbito urbano como el rural.*

Se propone los siguientes medios indirectos:

- *Medio Indirecto 4.1, que exista una adecuada capacidad técnica para la gestión de los sistemas SAPS para la población urbana – Empresas Prestadoras de Servicio (EPS y EMAPA) en ciudades con más de 15 000 habitantes. Para esto se requiere:*
  - La aprobación e implementación de la Política y Estrategia corporativa de la Empresa Prestadora de Servicios de SAPS.
  - La dotación y continuidad de personal técnico calificado y administrativo para el funcionamiento adecuado de los diferentes componentes del sistema de SAPS de la EPS y EMAPA.
  - La mejora en el relacionamiento de la empresa con la población y el desarrollo de programas para la valoración de los servicios de agua potable y saneamiento.
  - Generación de un clima de confianza y promoción de prácticas de buen uso de sistemas y corresponsabilidad para la sostenibilidad.
  - Por último, se requiere de implementación de mecanismos de participación y vigilancia social en el monitoreo de los sistemas de agua potable y saneamiento.
- *Medio Indirecto 4.2, que exista una adecuada capacidad técnica para la gestión de los sistemas de SAPS, operados por las UGM, Operadores Especializados y Juntas Comunales, en centros poblados menores del ámbito rural. Para esto se requiere*
  - La aprobación e implementación de ordenanzas municipales e instrumentos para la priorización de la implementación e integración de servicios de agua potable y saneamiento en los centros poblados brindados por la UGM, Operadores especializados y Juntas comunales.
  - La dotación y continuidad del personal técnico calificado para el funcionamiento adecuado de las UGM para el acompañamiento de la implementación y funcionamiento de los sistemas de SAPS en centros poblados menores.
  - La dotación y continuidad de personal calificado en las mismas UGM y operadores especializados para su gestión técnica y administrativa.
  - Se requiere la implementación de mecanismos de participación y vigilancia social.
  - El mejoramiento en el relacionamiento con la población.
  - Desarrollo de programas para la valoración de los servicios de agua potable y saneamiento.

- *Medio Directo 5: Usuarios participan y se corresponsabilizan con los sistemas de agua potable y saneamiento.*

Para la realización de este medio directo se requiere:

- *Medio Indirecto 5.1, que exista un apropiado conocimiento y valoración de la población sobre el estado de las fuentes de agua en el contexto local, del funcionamiento de los sistemas SAPS y de la importancia del suministro agua potable y el saneamiento de las aguas residuales para el desarrollo socioeconómico de la población. Para es necesario:*
  - La aprobación e implementación de ordenanza municipales para la realización de acciones de sensibilización y concientización de la población sobre las fuentes de agua y los servicios de agua potable y saneamiento en el ámbito municipal local.

- La incorporación en la currícula de la educación básica regular, de temas contextualizados a la realidad local sobre las fuentes de agua, los servicios de agua potable y saneamiento y las actividades que realiza el municipio y la EPS para el buen funcionamiento de los sistemas y la protección de las fuentes de agua.
- Por último, se considera necesario el desarrollo de programas de actividades educativas y comunitarias de formación de conciencia y corresponsabilidad ciudadana para el buen funcionamiento y sostenibilidad de los sistemas de SAPS y la protección de las fuentes de agua del ámbito local.

o *Medio Indirecto 5.2, se requiere la aplicación de prácticas apropiadas de uso de agua potable, cuidado de los sistemas de SAPS en los domicilios y protección de las fuentes y cursos de agua del entorno de los centros poblados. Para esto se requiere:*

- La difusión de información y sensibilización sobre efectos e impactos de las malas prácticas de uso y protección de las fuentes de agua y como repercuten en la economía familiar, comunal y en el ecosistema del entorno de los centros poblados urbanos y rurales.
- La difusión y acompañamiento para la apropiación de prácticas de uso eficiente del agua e innovación tecnológica para el ahorro del agua, reúso y la protección de las fuentes.
- Finalmente, se considera necesario la mejora y apropiación social de las buenas prácticas de uso y eficiencia de los sistemas de SAPS.

o *Medio Indirecto 5.3, es necesaria la institucionalización de mecanismos de participación en la toma de decisiones e instancias de vigilancia social del buen funcionamiento de los sistemas de agua potable y saneamiento y de la protección de las fuentes de agua en el contexto de los centros poblados urbanos y rurales.*

- Desarrollar el fortalecimiento de las organizaciones vecinales y sociales para el apoyo y acompañamiento de las acciones locales para el suministro de agua potable y saneamiento.
- La concertación de prácticas socialmente aceptadas para el buen funcionamiento de los sistemas de agua potable y saneamiento básico.
- La implementación de mecanismos de participación ciudadana en la toma de decisiones y transparencia para la vigilancia social en la gestión de los sistemas de agua potable y saneamiento en el ámbito local, que permitan que los ciudadanos vigilen el buen funcionamiento de los sistemas locales.

En la siguiente Figura 147 se presenta el árbol de resultados identificado para la línea de acción Agua Potable y Saneamiento.

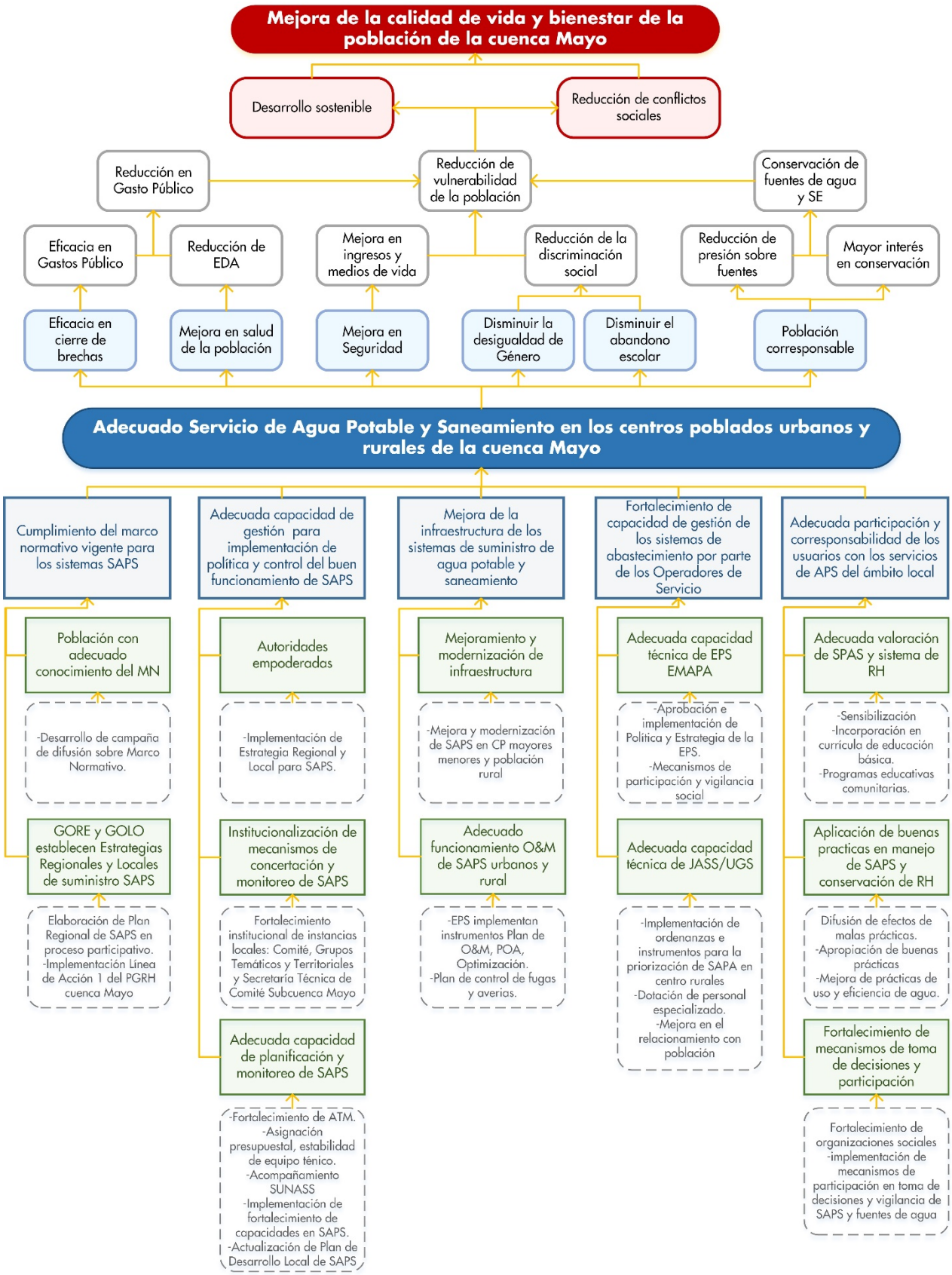


Figura 147. Árbol de Resultados de la VE1 Servicios de Agua Potable y Saneamiento

5.1.8 Determinación de la brecha existente en la situación actual del Sistema de Servicio de Agua Potable y Saneamiento

Para la determinación de brechas en el sistema de servicio de agua potable y saneamiento, se consideró dos instrumentos de políticas identificados a nivel regional y local, donde cada instrumento establece objetivos, indicadores, línea de base, metas y demás, sobre los cuales se calculó, la brecha existente para cada uno de los indicadores identificados, tal como se muestra en la Tabla 154. Determinación de brecha establecida según los instrumentos de políticas identificados para los Sistemas de Servicio de Agua y Saneamiento en la cuenca del río Mayo. Cabe mencionar que existen otros instrumentos de política (ver anexo AN09-GE) que se han considerado como tal más no para la determinación de brechas, porque no cuentan con indicadores, línea base y metas que permitan ser medible. Por tanto, se recomienda considerar como una medida, la actualización de dichos instrumentos de política.

Nivel	Instrumento de política	Objetivo principal	Objetivos específicos	Indicadores	Fórmula/Responsable	Línea Base		Meta		Brecha
						Valor	Año	Valor	Año	
Regional	Plan Regional de Saneamiento 2018-2021	Alcanzar el acceso universal a los servicios de saneamiento, con sostenibilidad, calidad, igualdad de oportunidades e inclusión social.	OE.1. Ampliar el acceso a los servicios de saneamiento a la población de la región, y de manera prioritaria a la de escasos recursos.	Cobertura de agua por red pública.	INEI*/GORESAN	Urbano 95.14%	2017	97.30%	2021	2.16%
						Rural 76.03%	2017	83.75%	2021	7.72%
				Cobertura de alcantarillado u otras formas de disposición sanitaria de excretas.	INEI*/GORESAN	Urbano, 68.51%	2017	8.55%	2021	59.96%
						Rural, 22.07%	2017	53.15%	2021	31.08%
Local	Plan de Desarrollo Concertado de la Provincia de Lamas al 2023		OEI.2. Mejorar el acceso, cobertura y calidad de los servicios, con igualdad de oportunidades e inclusión social	Cobertura de agua potable en el área urbana	INEI/ Municipalidad Provincial, Municipalidades Distritales, EMAPA.	91.8	2014	94.31	2023	2.51
				Cobertura de agua potable en el área rural	INEI/ Municipalidad Provincial, Municipalidades Distritales, JASS.	58.1	2014	75.91	2023	17.81
				Cobertura de alcantarillado u otra forma de disposición de excretas en el área urbana	INEI/ Municipalidad Provincial, Municipalidades Distritales, EMAPA, DIRESA	61.35	2014	67.84	2023	6.49
				Cobertura de alcantarillado u otra forma de disposición de excretas en el área rural	INEI/Municipalidad Provincial, Municipalidades Distritales, JASS, DIRESA	11.9	2014	20.98	2023	9.08

Tabla 154. Determinación de brecha según instrumentos de políticas identificados para los Sistemas de Servicio de Agua y Saneamiento en la cuenca del Mayo.

5.1.9 Identificación, propuesta y descripción de intervenciones

A continuación, en la Tabla 155 se presenta la descripción y análisis de efectos de las intervenciones planteadas.

Objetivo General VE1: Adecuado funcionamiento del servicio de agua potable y saneamiento en los centros poblados urbanos y rurales de la cuenca del rio Mayo.			
Componente	**Resultado**	**Intervención**	**Efecto de la intervención**
Adecuada implementación y cumplimiento del marco normativo	1.1 Población con un conocimiento adecuado sobre marco normativo, roles, competencias y funciones de las entidades públicas y los derechos y deberes de la población y de los beneficios que promueve con el suministro de servicios de agua potable y saneamiento.	1.1.1 Campaña de difusión y socialización básica sobre el marco normativo para los sistemas de agua potable y saneamiento, responsabilidades, deberes y derechos de la población urbana y rural.	1.1.1 La población urbana y rural conoce el marco normativo del SAPS, asume sus responsabilidades y vela por el cumplimiento de sus derechos.
	1.2 Gobierno Regional y Gobiernos locales en coordinación con las autoridades sectoriales competentes establecen la Estrategia Regional y Local para el suministro de servicios de agua potable y saneamiento para la población urbana y rural.	1.2.1 Elaboración del Plan de mediano y Largo Plazo para el suministro de servicios de agua potable y saneamiento en la cuenca Mayo en el contexto de la Elaboración del Plan de Gestión de Recursos Hídricos de la Cuenca para obtener la seguridad hídrica.	1.2.1 Los gobiernos locales y el gobierno regional cuentan con instrumentos de planificación en el marco del PGRH de la cuenca Mayo para el suministro de SAPS.
		1.2.2 Implementación del proceso de elaboración participativa del Plan de mediano y largo plazo para el suministro de servicios de agua potable y saneamiento para la población urbana y rural de la cuenca Mayo.	1.2.2 Entidades competentes participan activamente en la elaboración de instrumentos de gestión y planificación para la implementación de servicios de SAPS.
		1.2.3 Implementación de la Línea de Acción 1: Agua para la población.	1.2.3 Cierre de brechas de SPAS.
Adecuada capacidad de gestión de las entidades públicas para promover en funcionamiento y desarrollo de los sistemas de suministro de servicios de agua potable y saneamiento para la población urbana y rural (Fortalecer la capacidad de gestión de las	2.1 Autoridades locales empoderadas promueven la implementación de servicios de agua potable y saneamiento para la población en el ámbito de su jurisdicción.	2.1.1 Implementación de Estrategia Regional y Local para el suministro de servicios de agua potable y saneamiento urbano y rural.	2.1.1 Población urbana y rural cuenta con SAPS, cierre de brechas sociales y mejora en condiciones de vida.
	2.2 Institucionalización de instancias de mecanismos de concertación y monitoreo del funcionamiento y desempeño de los servicios de agua potable y saneamiento en el ámbito de la cuenca Mayo.	2.2.1 Institucionalización de las instancias locales del sistema de gestión de recursos hídricos de la cuenca Mayo: ▪ Grupos Territoriales para la Gestión de Recursos Hídricos de la cuenca Mayo en los ámbitos de la Gestión Municipal provincial y distrital ▪ Secretaría Técnica del CSC-Mayo. ▪ Grupos Técnico "Agua para la población" ▪ Comité de la Subcuenca Mayo.	2.2.1Fortalecimiento y legitimización de instituciones/ instancias locales para la gestión de recursos hídricos en la cuenca Mayo.
	2.3 Adecuada capacidad de gestión para la planificación, implementación, acompañamiento y monitoreo de los sistemas	2.3.1 Institucionalización e implementación del Área Técnica Municipal con personal profesional y técnico especializado en gestión de servicios de agua potable y saneamiento	2.3.1 Gobiernos locales fortalecidos y con capacidades técnicas en la gestión de SAPS

Objetivo General VE1: Adecuado funcionamiento del servicio de agua potable y saneamiento en los centros poblados urbanos y rurales de la cuenca del rio Mayo.			
Componente	**Resultado**	**Intervención**	**Efecto de la intervención**
instituciones pública)	de agua potable y saneamiento urbano rural en el ámbito local (provincial y distrital)	2.3.2 Asignación presupuestal, estabilidad y continuidad del equipo técnico con criterios de evaluación de desempeño por resultados	2.3.2 Gobiernos locales cuentan con medios económicos y equipo técnico especializado para el control y monitoreo de los SAPS, por lo que se tiene un mejor funcionamiento de los mismos
		2.3.3 Acompañamiento de las acciones de fortalecimiento de capacidades, supervisión y fiscalización desarrolladas por la SUNASS y el Ministerio de Vivienda para el adecuado funcionamiento de las Empresas Prestadoras de Servicios de Agua Potable y Saneamiento de la cuenca Mayo	2.3.3 EPS fortalecidas y funcionando de manera adecuada en la cuenca permite el cierre de brechas, la mejora de la calidad de vida de la población.
		2.3.4 Implementación de plan de fortalecimiento de capacidades para la gestión de sistemas de agua potable y saneamiento en los centros poblados urbanos y rurales operados por las UGM, Unidades Especializadas y las JASS.	2.3.4 Las UGM, OE y JASS cuentan con equipos fortalecidos en SAPS para un mejor desempeño de sus funciones.
		2.3.5 Seguimiento y evaluación de la implementación de las obras y actividades de mediano y largo plazo para la gestión local de servicios de agua potable y saneamiento	2.3.5 Mejora en la cobertura y continuidad del SAPS, cierre de brechas y mejora en las condiciones de vida.
		2.3.6 Actualización del Plan de Desarrollo Local de servicios de agua potable y saneamiento	2.3.6 Gobiernos locales asumen compromisos en torno de SAPS, cierre de brechas en corto, mediano y largo plazo.
Mejoramiento de la infraestructura del sistema de agua potable y saneamiento en la cuenca Mayo	3.1 Mejoramiento y modernización de la Infraestructura de los sistemas de agua potable y saneamiento para el abastecimiento de la población urbana y rural.	3.1.1 Mejoramiento y modernización de los sistemas de agua potable y saneamiento de la población urbana suministrada por la EPS (Centros poblados mayores)	3.1.1 Mejora en cobertura y continuidad del SAPS en centros poblados mayores, mejora en eficiencia, reducción de agua no facturada y perdidas en el sistema
		3.1.2 Mejoramiento y modernización de los sistemas de agua potable y saneamiento de la población urbana en centros poblados menores (2000-15000 hab.)	3.1.2 Mejora en cobertura y continuidad del SAPS en centros poblados menores, mejora en eficiencia, y reducción de pérdidas en el sistema.
		3.1.3 Mejoramiento y modernización de los sistemas de agua potable y saneamiento de la población rural (200-2000 hab.).	3.1.1 Mejora en cobertura y continuidad del SAPS de la población rural, mejora en condiciones d vida y reducción de pérdidas en el sistema
	3.2 Adecuado funcionamiento, operación, mantenimiento y desarrollo de los sistemas de agua potable y saneamiento para el abastecimiento de la población urbana y rural.	3.2.1 Empresas prestadoras formulan e implementan instrumentos para el buen funcionamiento y sostenibilidad de los sistemas de agua potable y saneamiento: Plan de Operación y Mantenimiento, Plan Operativo Multianual, Plan de optimización de la distribución de agua potable y tratamiento de aguas residuales.	3.2.1 EPS cuentan con instrumentos de gestión, funcionan sin problemas de perdidas (o son mínimas), con adecuado O&M de los sistemas y el tratamiento de agua residuales.
		3.2.2 Concertación y aprobación de mecanismos de financiamiento y aplicación de Tarifas que garantizan la sostenibilidad de los sistemas de APS.	3.2.2 Los SAPS cuentan con tarifas reales que garanticen la sostenibilidad de su funcionamiento

Objetivo General VE1: Adecuado funcionamiento del servicio de agua potable y saneamiento en los centros poblados urbanos y rurales de la cuenca del rio Mayo.			
Componente	**Resultado**	**Intervención**	**Efecto de la intervención**
		3.2.3 Adecuado funcionamiento y mantenimiento de los diferentes compontes de los sistemas de APS.	3.2.3 Reducción de pérdidas en SAPS, mejora en el SAPS, usuarios satisfechos con el servicio, oportunidad, cantidad y calidad del servicio
		3.2.4 Disminución en el número de averías en los componentes del sistema y cumplimiento de régimen de distribución de agua para la población.	3.2.4 Mejora en eficiencia del sistema en los ámbito urbanos y rurales, reducción del número de perdida, reducción de la presión sobre fuentes de agua
Fortalecimiento de la capacidad de gestión de las empresas prestadoras de servicios.	4.1 Adecuada capacidad técnica para la gestión de los sistemas de APS para la población urbana- Empresas Prestadoras de Servicios Saneamiento (EPS y EMAPA) en ciudades con más de 15,000 habitantes)	4.1.1 Aprobación e implementación de Política y Estrategia corporativa de la Empresa Prestadora de Servicios de EPS.	4.1.1 EPS cuenta con instrumentos de gestión para la provisión sostenible del servicio.
		4.1.2 Dotación y continuidad de personal técnico calificado y administrativo para el funcionamiento adecuado de los diferentes componentes del sistema de APS de la EPS-EMAPA.	4.1.2 EPS fortalecidas y funcionando de manera adecuada en la cuenca permite el cierre de brechas, la mejora de la calidad de vida de la población.
		4.1.3 Mejora en el relacionamiento de la EPS con la población y desarrollo de programas para valoración de los servicios de agua potable y saneamiento, generación de un clima de confianza y promoción de prácticas de buen uso de los sistemas y corresponsabilidad para la sostenibilidad.	4.1.3 Población satisfecha con el SAPS, reducción de conflictos sociales, reducción de brechas sociales y la población está comprometida con su rol como corresponsable del sistema.
		4.1.4 Implementación de mecanismos de participación y vigilancia social en el monitoreo de los sistemas de agua potable y saneamiento.	4.1.4 Fortalecimiento y legitimización de mecanismos de representatividad y participación para el monitoreo del funcionamiento de SAPS.
	4.2 Adecuada capacidad técnica para la gestión de los sistemas de APS, operados por las UGM, Operadores Especializados y Juntas comunales, en centros poblados menores del ámbito rural.	4.2.1 Aprobación e implementación de ordenanzas municipales e instrumentos para la priorización de la implementación e integración de servicios de agua potable y saneamiento en los centros poblados brindados por la UGM y los Operadores Especializados y Juntas Comunales.	4.2.1 Centros poblados menores en ámbito rural con SAPS gestionados y funcionando adecuadamente.
		4.2.2 Dotación y continuidad de personal técnico calificado para el funcionamiento adecuado de la Unidades Técnicas Municipales-UTM para el acompañamiento de la implementación y funcionamiento de sistemas de APS en centros poblados menores.	4.2.2 Gobiernos locales cuentan con medios económicos y equipo técnico especializado para el control y monitoreo de los SAPS, por lo que se tiene un mejor funcionamiento de los mismos
		4.2.3 Dotación y continuidad de personal técnico y administrativos de las UGM y OE para la adecuada gestión técnica y administrativa de los sistemas de APS.	4.2.3 Gobiernos locales cuentan con medios económicos y equipo técnico especializado para el control y monitoreo de los SAPS, por lo que se tiene un mejor funcionamiento de los mismos
		4.2.4 Mejora en el relacionamiento de la UGM, OE y JASS con la población y desarrollo de programas para valoración de los servicios de agua potable y saneamiento, generación de un clima de confianza y promoción de prácticas de buen	4.2.4 Población satisfecha con funcionamiento de UGM, OE, JASS, reducción de conflictos sociales, reducción de brechas sociales y la población está comprometida con su rol como corresponsable del sistema.

Objetivo General VE1: Adecuado funcionamiento del servicio de agua potable y saneamiento en los centros poblados urbanos y rurales de la cuenca del rio Mayo.			
Componente	**Resultado**	**Intervención**	**Efecto de la intervención**
		uso de los sistemas y corresponsabilidad para la sostenibilidad.	
		4.2.5 Implementación de mecanismos de participación y vigilancia social en el monitoreo de los sistemas de agua potable y saneamiento.	4.2.5 Fortalecimiento y legitimización de mecanismos de representatividad y participación para el monitoreo del funcionamiento de SAPS.
Usuarios participan y se corresponsabilizan con los sistemas de agua potable y saneamiento	5.1 Apropiado conocimiento y valoración de la población sobre el estado de las fuentes de agua en el contexto local, del funcionamiento de los sistemas de APS y de la importancia del suministro agua potable y el saneamiento de las aguas residuales para el desarrollo socioeconómico sostenible de la población	5.1.1 Aprobación e implementación de ordenanzas municipales para la realización de acciones de sensibilización y concienciación de la población local sobre las fuentes de agua y los servicios de agua potable y saneamiento en el ámbito municipal local.	5.1.1 La población tiene conocimiento y conciencia sobre la importancia y el valor de los recursos hídricos de para sostener el desarrollo socioeconómico y de los sistemas para lograr la seguridad hídrica
		5.1.2 Incorporación en la currícula de la educación básica regular, con las fuentes de agua, los servicios de agua potable y saneamiento y las actividades que realiza el municipio y la EPS para su buen funcionamiento de los sistemas y la protección de las fuentes de agua.	5.1.2 Formación temprana y continua de conocimientos, actitudes y prácticas de valoración, usos racional y protección de los recursos hídricos y de los bienes asociados en la Educación básica regula, con enfoque local en el contexto de la cuenca Mayo
		5.1.3 Programas de actividades educativas y comunitarias de formación de conciencia y corresponsabilidad ciudadana para el buen funcionamiento y sostenibilidad de los sistemas de suministro de agua potable y saneamiento y la protección de las fuentes de agua en el contexto local.	5.1.3 Población con conocimientos, actitudes y prácticas de valoración, usos racional y protección de los recursos hídricos y de los bienes asociados en la Educación básica regula, con enfoque local en el contexto de la cuenca Mayo
	5.2 Aplicación de prácticas apropiadas de uso del agua potable, cuidado de los sistemas de agua potable en los domicilios y protección de las fuentes y cursos de agua del entorno de los centros poblados.	5.2.1 Difusión de información y sensibilización sobre efectos e impactos de las malas prácticas de uso y protección de las fuentes de agua y cómo repercute en la economía familiar, comunal y el ecosistema del entorno de los centros poblados urbanos y rurales.	5.2.1 Población sensible que acoge positivamente y apoya las iniciativas que promueve el sistema de gestión de recursos hídricos en la cuenca Mayo para el uso racional y recuperación de los recursos hídricos y los bienes asociados en el contexto local.
		5.2.2 Difusión y acompañamiento para la apropiación de prácticas de uso eficiente del agua e innovación tecnológica para el ahorro de agua, reúso y la protección de las fuentes.	5.2.2 Población sensible que acoge positivamente y apoya las iniciativas que promueve el sistema de gestión de recursos hídricos en la cuenca Mayo para el uso racional y recuperación de los recursos hídricos y los bienes asociados en el contexto local.
		5.2.3 Mejora de las prácticas de uso y eficiencia de los sistemas de agua potable y saneamiento	5.2.3 Población corresponsable con los SAPS y con el aprovechamiento sostenible de los recursos hídricos
		5.2.4 Apropiación social de buenas prácticas de uso	5.2.4 reducción de la presión sobre recursos hídricos y sus fuentes
	5.3 Institucionalización de mecanismos de participación en la toma de decisiones e instancias de vigilancia social del buen funcionamiento de los sistemas de agua potable y saneamiento	5.3.1 Fortalecimiento de organizaciones vecinales y sociales para el apoyo y acompañamiento a acciones locales para el suministro de servicios de agua potable y saneamiento.	5.3.1 Institucionalización de los Grupos territoriales e incorporación de las organizaciones vecinales para el apoyo y acompañamiento a acciones locales para la gestión sostenible del agua en el contexto local.

Objetivo General VE1: Adecuado funcionamiento del servicio de agua potable y saneamiento en los centros poblados urbanos y rurales de la cuenca del rio Mayo.			
Componente	**Resultado**	**Intervención**	**Efecto de la intervención**
	y de la protección de las fuentes de agua en el contexto de los centros poblados urbanos y rurales.	5.3.2 Concertación de prácticas socialmente aceptadas para el buen funcionamiento de los sistemas de agua potable y saneamiento básico	5.3.2 Población realiza cambios en sus prácticas y adopta innovaciones tecnológicas para mejorar la eficiencia en el uso y ahorro de agua en el uso poblacional y productivos y en el cuidado y protección de las fuentes de agua y del contexto ambiental en centros poblado urbanos y rurales
		5.3.3 Implementación de mecanismos de participación ciudadana en la toma de decisiones y trasparencia para la vigilancia social en la gestión de los sistemas de agua potable y saneamiento en el ámbito local.	5.3.3 Institucionalización de los mecanismos de participación para la concertación y toma de decisiones; y vigilancia social de la gestión del sistema que impulsan la Seguridad Hídrica en la cuenca Mayo
		5.3.4 Usuarios participan y vigilan el buen funcionamiento de los sistemas de agua potable y saneamiento.	5.3.4 Población corresponsable con el aprovechamiento sostenible de los recursos hídricos y los SAPS.

Tabla 155. Efectos de intervenciones planteadas en Línea de Acción 1

5.2 CARACTERIZACIÓN DE LÍNEA DE ACCIÓN AGUA PARA USOS PRODUCTIVOS.

5.2.1 Introducción.

La caracterización de la situación actual de uso de los recursos hídricos por los sectores productivos en la cuenca Mayo tiene como objetivo realizar la identificación, descripción, análisis y evaluación de estado de funcionamiento de los sistemas de agua para los usos agrario, energético, acuícola y recreativo que existen en la cuenca, para el suministro de agua en cantidad, calidad y oportunidad para la producción de alimentos, energía y otros servicios , analizando las carencias que deben ser superadas, deficiencias que deben ser mejoradas y los aspectos positivos que se debieran fortalecer para lograr un uso eficiente y sostenible de los recursos hídricos en el corto, mediano y largo plazo (Diagnóstico-Línea de Base)

La caracterización comprende la revisión del marco normativo y conceptual y la organización existente para el suministro de agua a los sectores productivos, el análisis de la articulación y coherencia entre: las políticas nacional, regional- local para el desarrollo económico, la identificación y alineamiento de los objetivos nacionales con los objetivos regional local, la identificación de los indicadores de impacto y desempeño y la identificación de los proyectos y acciones que los gobiernos regionales y locales han incluido en sus planes multianuales de desarrollo.

El análisis permitirá identificar las brechas existentes en los diferentes aspectos que comprende el uso del agua por los sectores productivos localizados en la cuenca y la identificación y priorización de los proyectos y acciones necesarias para lograr el cierre de las brechas en el corto plazo.

5.2.2 Marco Conceptual de la Línea de Acción de Agua para Usos Productivos

Para la realización del análisis y evaluación del funcionamiento de los servicios de suministro de agua para uso productivo, se explicó la lógica de interacción entre los Recursos Hídricos, la población que desarrolla actividades productivas y los servicios para su desarrollo, la infraestructura y procesos que deben existir para proveer de agua a las áreas de producción; la organización de las entidades públicas, privadas y sociales que asumen diferentes roles y funciones para asegurar el funcionamiento y sostenibilidad del sistema de abastecimiento de agua para los sectores productivos.

Como se puede observar en la Figura 148 para los servicios de suministro de agua para producción se establece:

- Los recursos hídricos constituyen el recurso natural cuya existencia y permanencia garantiza el suministro de agua para satisfacer las necesidades de las actividades productivas que desarrolla la población en el ámbito de la cuenca. Por ello también una condición ineludible para los responsables de las actividades productivas es mantener el sistema de los recursos hídricos en equilibrio.
- La presencia de las actividades productivas en la cuenca, localizando áreas de cultivo e infraestructura (para el procesamiento de la producción o para la producción de bienes y servicios) que le permitan alcanzar el bienestar y desarrollo, se atenderá con la dotación de agua que se extrae de la fuente de agua de la cuenca.
- La satisfacción de estas necesidades implica la construcción de infraestructura y la realización de procesos que van desde la extracción del agua de las fuentes hasta el retorno o devolución del agua a las fuentes. Estos procesos están vinculados con la extracción, conducción, almacenamiento, distribución del agua a los usuarios, drenaje, el tratamiento para eliminar los elementos agregados en el uso y devolverla a las fuentes sin causar ningún impacto negativo ni afectar la calidad natural del agua en las fuentes.
- La construcción de la infraestructura y el desarrollo de los procesos para el abastecimiento de agua, en especial para la producción de alimentos, es un servicio público que el Estado provee en cumplimiento de su función de promover el desarrollo y bienestar de la población y para ello, las dependencias del Estado: Gobierno Nacional, Gobierno Regional y Gobiernos Locales asumen esta función a través de sus

dependencias específicas que desempeñan, cada una de acuerdo a sus competencias, las funciones de promoción, control, financiamiento y fiscalización de los programas y proyectos que ejecuta el estado para el abastecimiento de agua a los sectores productivos.

- También el Estado ha establecido y regulado, que la infraestructura para el servicio de agua para la producción se brinde a través de Operadores de Servicio de Infraestructura Hidráulica que, de acuerdo al sector usuario, puede ser Operador Multisectorial o Sectorial. Cabe mencionar el abastecimiento de agua a los sectores productivos debe ser promovido por los Gobiernos Locales y el Gobierno Regional como instancias político-administrativas, asumen el rol promotor del desarrollo socioeconómico de la población en el ámbito de su jurisdicción territorial
- Los Operadores de Infraestructura Hidráulica asumen la función de operar, mantener y desarrollar la infraestructura y ejecutar los procesos abastecer de agua a los sectores productivos y velar por la continuidad del servicio en el corto, mediano y largo plazo y la sostenibilidad de las fuentes de agua para mantener un proceso de desarrollo socioeconómico de la población.
- En este contexto queda entendido que la interacción entre los elementos generados para el abastecimiento de agua para los sectores productivos, tienen también una interacción con funciones ecosistémicos que brindan el suelo y la cobertura vegetal presente en la cuenca que permiten: la infiltración del agua, evitar la escorrentía y trasporte d sedimentos, favorecer la protección de la flora y fauna que, al agravarse vienen afectando el sistema de recursos hídricos que se visibilizan en la mayor disminución de la disponibilidad temporal del agua en la fuentes, el deterioro de los sistemas ecológicos vinculados con el agua y la pérdida de cobertura vegetal. Con el fin de mitigar estas afectaciones los Operadores de Infraestructura Hidráulica deberán considerar también en su planificación multianual y planes operativos el desarrollo de programas y actividades con el objeto de recuperar los servicios eco sistémicos afectados.
- Otro aspecto que se evidencia de la interacción de las actividades productivas con el sistema de los recursos hídricos, en los últimos años, la afectación de las áreas productivas por la ocurrencia de eventos relacionados con eventos extremos del régimen hidrológico que ocasionan la inundación de los centros de producción y servicios públicos asociados, en épocas de máximas avenidas. Estos eventos deben ser considerados por los operadores de infraestructura hidráulica para garantizar el normal funcionamiento y continuidad del abastecimiento de agua para la producción.
- En este contexto queda clara la corresponsabilidad que debe asumir la población para construir en la operación mantenimiento y sostenibilidad de los sistemas de agua potable y saneamiento que permiten su desarrollo y bienestar.
- El análisis y evaluación del cumplimiento de características de la gestión del agua para la producción será la clave que favorezca en primer lugar la concertación del Diagnóstico de la situación de la gestión del agua para uso productivo (Línea de Base) y, posteriormente apoye el análisis de los objetivos e intervenciones necesarias para el desarrollo y sostenibilidad de los servicios en el corto, mediano y largo plazo.

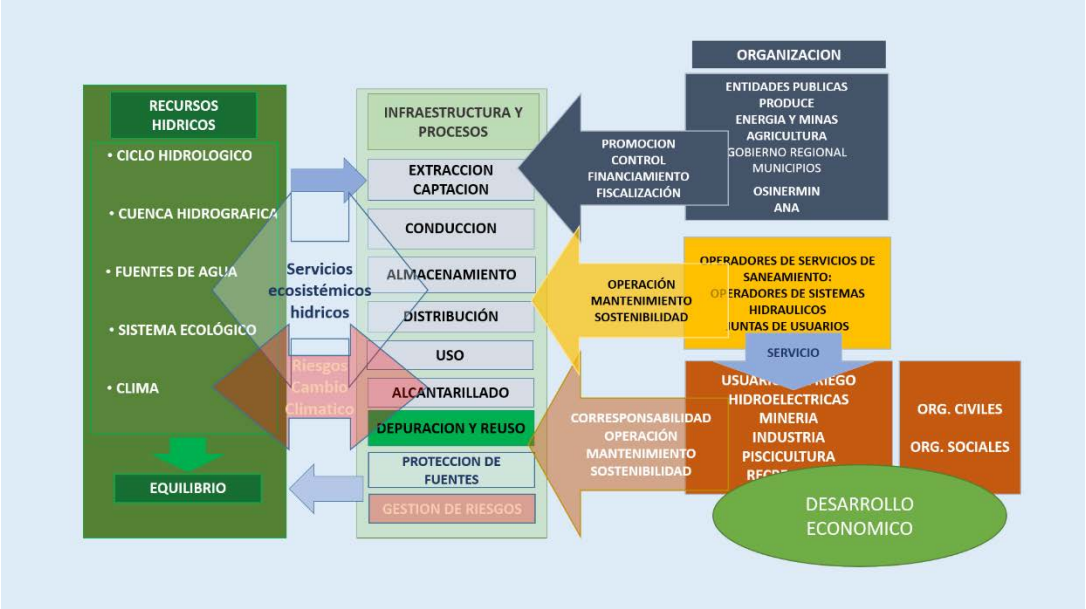


Figura 148. Esquema del funcionamiento del sistema de gestión del agua para los usos productivos. Fuente: Elaboración propia

5.2.3 Marco Normativo

5.2.3.1.1 Ley N.° 29338 o Ley de Recursos Hídricos

Crea el Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos (SNGRH) como parte del Sistema Nacional de Gestión Ambiental, conformado por el conjunto de instituciones, principios, normas, procedimientos, técnicas e instrumentos mediante los cuales el Estado se organiza para desarrollar y asegurar la gestión integrada, participativa y multisectorial, el aprovechamiento sostenible, la conservación, la protección de la calidad y el incremento de la disponibilidad de los recursos hídricos.

El SNGRH tiene la finalidad de: i) asegurar la gestión integrada, participativa y multisectorial del agua y de sus bienes asociados, articulando el accionar de las entidades del sector público que ejercen competencias, atribuciones y funciones vinculadas a dicha gestión, así como el accionar de todas las personas naturales y/o jurídicas; ii) promover el aprovechamiento sostenible, conservación, protección de la calidad e incremento de la disponibilidad del agua y la protección de sus bienes asociados, así como el uso eficiente del agua; iii) implementar, supervisar y evaluar, a través de la Autoridad Nacional del Agua, el cumplimiento de la Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos y del Plan Nacional de Recursos Hídricos, en los distintos niveles de gobierno, con la participación de los usuarios del agua organizados, comunidades campesinas, comunidades nativas y entidades operadoras de infraestructura hidráulica sectorial y multisectorial, tomando como unidades de gestión las cuencas hidrográficas del país y; iv) articular las acciones de los integrantes del Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos para la gestión integrada de recursos hídricos.

El reglamento de la Ley de Recursos Hídricos establece que los operadores de infraestructura hidráulica pública son las entidades, públicas o privadas, que prestan alguno o todos los servicios públicos siguientes: Regulación, derivación o trasvase, conducción, distribución o abastecimiento de agua. Son responsables de la operación, mantenimiento y desarrollo de la infraestructura hidráulica a su cargo, con arreglo al Reglamento de Operadores de Infraestructura Hidráulica aprobado por la Autoridad Nacional del Agua.

El Reglamento de Operadores de Infraestructura Hidráulica establece las condiciones que deben cumplir las juntas de usuarios para realizar la operación y mantenimiento de la infraestructura hidráulica, su formalización, sus atribuciones y obligaciones.

5.2.3.1.2 Ley Orgánica N°27867 de Gobiernos Regionales

Establece como finalidad de los Gobiernos Regionales el fomento del desarrollo regional integral sostenible, promoviendo la inversión pública y privada y el empleo y garantizar el ejercicio pleno de los derechos y la igualdad de oportunidades de sus habitantes, de acuerdo con los planes y programas nacionales, regionales y locales de desarrollo. Adicionalmente, establece como una de sus competencias el promover y regular actividades y/o servicios en materia de agricultura, pesquería, industria, agroindustria, comercio, turismo, energía, minería, vialidad, comunicaciones, educación, salud y medio ambiente, conforme a Ley.

5.2.3.1.3 Ley Orgánica N° 27783 de Bases de la Descentralización

Establece como competencias exclusivas y compartidas de los Gobiernos Regionales. Dentro de sus competencias exclusivas, establece el planificar el desarrollo integral de su región y ejecutar los programas socioeconómicos correspondientes, en armonía con el Plan Nacional de Desarrollo. Dentro de las competencias compartidas de los Gobiernos Regionales se establece:

- Gestión sostenible de los recursos naturales y mejoramiento de la calidad ambiental.
- Preservación y administración de las reservas y áreas naturales protegidas regionales.
- Participación ciudadana, alentando la concertación entre los intereses públicos y privados en todos los niveles

5.2.3.1.4 Ley de Comunidades Nativas y de Desarrollo Agrario de la Selva y Ceja de Selva

Define que las Comunidades Nativas tienen origen en los grupos tribales de la Selva y Cejas de Selva y están constituidas por conjuntos de familias vinculadas por los siguientes elementos principales: idioma o dialecto, caracteres culturales y sociales, tenencia y usufructo común y permanente de un mismo territorio, con asentamiento nucleado o disperso. Las comunidades campesinas y comunidades nativas tienen representatividad en el Consejo Directivo de la Autoridad Nacional del Agua y en los Consejos de Recursos Hídricos de Cuenca, en este caso se aplica para el Comité de Subcuenca Mayo a través de las Federaciones identificadas.

Establece como de interés público la conservación, protección, mejoramiento y utilización racional de los recursos naturales renovables de las regiones Selva y Ceja de Selva. Asimismo, el Estado estimula mediante un tratamiento especial la inversión de capitales en las regiones Selva y Ceja de Selva según los respectivos Planes de Desarrollo.

Las comunidades nativas, son las encargadas de formular sus planes de desarrollo integral, artesanal e industrial, promoviendo la participación de sus integrantes, promover la forestación y reforestación, regular el acceso al uso de la tierra y otros recursos por parte de sus miembros.

5.2.3.1.5 Reglamento de Operadores de Infraestructura Hidráulica

Define como Operado de Infraestructura Hidráulica la entidad pública o privada que presta el servicio de suministro de agua o el servicio de monitoreo y gestión de aguas subterráneas, para cuyo efecto tiene a su cargo la operación, mantenimiento y desarrollo de la infraestructura hidráulica ubicada en un sector hidráulico. El Operador de Infraestructura hidráulica implementa acciones que permita el control técnico-administrativo de las actividades que desarrollan para atender oportunamente las solicitudes y reclamos que presenten los usuarios del servicio. Los Proyectos Especiales ejercen el rol de operador de infraestructura hidráulica mayor. Asimismo, las Juntas de Usuarios ejercen el de operador de infraestructura hidráulica menor, bajo las condiciones que establezca la Autoridad Nacional del Agua. Modificado por Resolución Jefatural N° 118-2019-ANA.

Establece entre las responsabilidades de los Operadores Hidráulicos:

- Ejercer las actividades de captación, regulación, conducción, distribución y demás necesarias para prestar el servicio de suministro de agua en forma oportuna de acuerdo con planes y programas de distribución autorizados.
- Elaborar y presentar, los planes de operación, mantenimiento y de desarrollo de infraestructura hidráulica, en concordancia con el Plan de Gestión de Recursos Hídricos en la Cuenca para su aprobación por la Autoridad Administrativa del Agua.
- Cumplir con los parámetros de eficiencia o plan de adecuación para el aprovechamiento eficiente de recursos hídricos, según corresponda-da, que apruebe la Autoridad Administrativa del Agua.
- Desarrollar proyectos y actividades que promuevan la protección de la calidad e incremento de la disponibilidad de los recursos hídricos, mediante la investigación y adaptación de nuevas tecnologías.
- Conservar y mantener las obras de infraestructura hidráulica a su cargo en condiciones adecua-das para la operación eficiente, de acuerdo con lo previsto en el plan de operación, mantenimiento y desarrollo de infraestructura hidráulica en concordancia con el Plan de Gestión de Recursos Hídricos en la Cuenca.

5.2.3.1.6 Reglamento de Organizaciones de Usuarios de Agua

Define como usuario de agua a toda persona natural o jurídica que posea un derecho de uso de agua otorgado por la Autoridad Nacional del Agua. Se incluye a los titulares de certificados nominativos que se deriven de una licencia de uso de agua en bloque. Establece como obligación del usuario del agua: i) Usar el agua en forma eficiente en el lugar y para la finalidad que le fuera otorgada, sin afectar derechos de terceros, ii) Participar o contribuir a la conservación, sostenibilidad, mantenimiento y desarrollo de la cuenca y del acuífero, iii) Abonar, en forma oportuna, a las juntas de usuarios las tarifas de agua y las retribuciones económicas que se establezcan.

Define las Organizaciones de Usuarios de Agua, como organizaciones estables de personas naturales o jurídicas, sin fines de lucro, que canalizan la participación de los usuarios de agua en la gestión multisectorial y uso sostenible de los recursos hídricos y prestan un servicio público. Su finalidad es canalizar, en forma organizada, la participación de los usuarios de agua en la gestión multisectorial de los recursos hídricos, representando y defendiendo sus derechos e intereses. Promueven el uso eficiente y sostenible de los recursos hídricos.

5.2.4 Organización para el suministro de agua para los usos productivos

Como se mencionó en la introducción de esta sección se han identificado cuatro sistemas de agua para uso productivo: agrario, energético/industrial, acuícola y recreativo.

La organización para el suministro de agua para uso agrario, es decir, al servicio de provisión de agua para riego, gira en torno a lo dispuesto por la normativa actual y tiene al MINAGRI como ente rector del sector agrario, la ANA y sus órganos desconcentrados como ente rector y normativo de la gestión y aprovechamiento de los recursos hídricos y los Gobiernos Regionales con su Dirección Regional de Agricultura para el desarrollo de sus competencias. En el caso de la cuenca Mayo, la AAA Huallaga con su ALA Tarapoto y ALA Alto Mayo son las encargadas de velar por la correcta gestión de los recursos hídricos y el cumplimiento de la Ley de Recursos Hídricos. Por parte del Gobierno Regional de San Martín, la Dirección Regional de Agricultura (DRASAM) es la encargada de desarrollar las actividades de competencia del Gobierno Regional San Martín. Adicionalmente, por parte de los usuarios de agua, se identifican a la Junta de Usuarios del Sector Hidráulico Menor del Alto Mayo – Clase A y la Junta de Usuarios del Sector Hidráulico Menor Bajo Mayo – Mishquiyacu – Clase B, como los operadores hidráulicos del sistema de agua para producción agraria.

En cuento al sistema de agua para uso energético e industrial, se identifican al Gobierno Regional de San Martín, los Gobiernos Locales y sus Direcciones de Línea, la ANA y sus órganos desconcentrados: AAA Huallaga, ALA

Tarapoto y ALA Alto Mayo, la OEFA, OSINERGMIN. Entre los usuarios principales se ha identificado a la Hidroeléctrica del Gera, Cementos Selva y avícolas grandes como Don Pollo.

En cuanto al sistema de agua para uso de piscicultura, se destaca la presencia del Gobiernos Regional de San Martín a través de su Dirección Regional de Producción, la ANA a través de la AAA Huallaga, ALA Tarapoto y ALA Alto Mayo, por parte de los usuarios, cabe mencionar que, si bien es cierto, esta es una actividad que está empezando a crecer, ya se identifican algunas asociaciones de piscicultores en la cuenca.

Por último, con respecto al uso recreativo y turístico, las entidades que participan en la gestión, operación, mantenimiento y supervisión del sistema de agua son las Direcciones Regionales de Producción, Turismo, la Autoridad Regional Ambiental, la ANA con sus órganos desconcentrados, los Gobiernos Locales Distritales y los propietarios de los recreos y áreas turísticas.

5.2.5 Instrumentos de Política

En el sector productivo, los instrumentos de política identificados a nivel nacional son el Plan Estratégico de Desarrollo Nacional Actualizado (PEDNA), el Plan Nacional de Infraestructura para la competitividad, el Plan Estratégico Nacional de Turismo 2025, y el Programa Multianual de Inversiones 2020 – 2022 MINAGRI. Cabe mencionar que como se planea en el marco conceptual en esta línea de acción se tiene un mayor énfasis en el uso de agua para producción en sector agrario, es decir en el servicio de suministro de agua para riego.

A nivel regional se identificó el Plan de Desarrollo Regional Concertado de Gobierno Regional San Martín al 2030, a nivel provincial se identificó el Plan Estratégico de Desarrollo Concertado de Moyobamba, Rioja y Lamas.

El PEDNA establece dentro de sus seis ejes estratégicos, dos ejes vinculados con el agua para la producción, siendo uno de ellos el eje 5 sobre Desarrollo Territorial e Infraestructura Productiva y el eje 6 sobre el Ambiente diversidad bilógica y gestión de riesgo de desastres, ambos ligados a esta línea de acción. El eje 5 busca lograr la cohesión territorial competitiva, sustentada en el desarrollo de sus potencialidades económicas, de sus recursos naturales y las capacidades de la población, asentada en ciudades sostenibles adecuadamente provistas de infraestructura productiva de calidad, mientras que el 6, busca Promover el cambio hacia el crecimiento verde basado en la innovación, de modo que se favorezca el uso eficiente y sostenible de los servicios ecosistémicos, el logro de una calidad ambiental adecuada para la salud de las personas, la reducción de la pobreza y el aumento de la competitividad. Este último eje tiene relación con la propuesta de "revolución productiva" que viene promoviendo el Gobierno Regional de San Martín. En la Tabla 156 se muestra los objetivos e indicadores establecidos para los objetivos específicos de cada eje estratégico de cada instrumento de gestión.

A. El **Plan Nacional de Infraestructura para la Competitividad (PNIC)**, tiene como objetivo proveer al Estado peruano de un insumo para construir una agenda de desarrollo transparente y consensuada que permita cerrar brechas claves para el desarrollo económico y social del país, es decir, proporciona una hoja de ruta para que el estado pueda incrementar su productividad y competitividad mediante el cierre de brechas calculada en 363 mil millones de soles, mediante el desarrollo del mercado interno, fomento del acceso al mercado externo y mejora de la calidad de vida de los ciudadanos. Para el caso de los sectores productivos que se trabajan en esta línea de acción el PINC estable los siguientes indicadores y valores, que se muestran en la Tabla 156. Cabe mencionar que, según el PNIC, la inversión necesaria para cerrar la brecha en infraestructura para riego, tanto natural como de regulación, aún no ha sido cuantificada, siendo este uno de los principales retos del sector. Así mismo, el PINC prioriza dentro de la infraestructura competitiva la Agropecuaria y la Energética.
B. El **Programa Multianual de Inversiones 2020 – 2022 MINAGRI,** responde a los dos objetivos estratégico definidos por el sector y 21 acciones estratégicas sectoriales que involucran a todos los pliegos del sector. Los objetivos sectoriales son: i) Gestionar los recursos naturales y la diversidad biológica de

competencia del sector agrario en forma sostenible, e, ii) Incrementar la competitividad agraria y la inserción a los mercados con énfasis en el pequeño productor agrario.

En cuanto a agua para uso agrario, define, dentro del servicio de provisión de agua para riego, indicadores para poder medir las brechas del servicio: i) Porcentaje de superficie agrícola sin riego, ii) Porcentaje de sistemas de riego en mal estado y, iii) Porcentaje de superficie agrícola sin tecnificación. En la Tabla 156 se muestra el indicador, la línea base y la meta al 2022 establecida por el Programa Multianual de inversiones.

C. El **Plan de Desarrollo Regional Concertado de Gobierno Regional de San Martín al 2030,** el Gobierno Regional San Martín (GORESAM) establece su accionar en base a una planificación que considera el enfoque territorial y de gestión de cuencas como lineamiento central. Para esto se establece que el desarrollo territorial de la Región se basa en la implementación de dos políticas territoriales, la primera relacionada al territorio y sus potencialidades, con la que se busca impulsar e implementar el ordenamiento espacial, jurídico y político institucional en base a las potencialidades y limitaciones del territorio identificados en la ZEE existentes. Y que establece cuatro zonas de intervención: Zona productiva agropecuaria y acuícola, Zona urbana, industrial y de expansión, Zona de conservación y aprovechamiento de recursos naturales, y la Zona de tratamiento especial.

   La segunda Política Territorial del GORESAM está relacionada con la gobernanza de la gestión territorial para el desarrollo humano sostenible, la cual busca impulsar e implementar la articulación e integración de las políticas sectoriales reforzándose mutuamente y generando sinergias para el desarrollo humano sostenible, según el eje social, económico, político-institucional y ambiental, recursos naturales y ordenamiento territorial.

   Los Objetivos Estratégicos planteados en el PDRC San Martín 2030, responden a la lógica establecida por el CEPLAN en la elaboración del PEDNA, por lo que se enmarcan en los seis componentes establecidos en dicho documento.

D. El **Plan Estratégico de Desarrollo Concertado Moyobamba 2021**, instrumento que tiene el carácter orientador con el propósito de contribuir al crecimiento y cambio estructural para el mejoramiento del bienestar de la población considera también seis ejes: derechos fundamentales y dignidad de las personas, oportunidad y acceso a los servicios, estado y gobernabilidad, economía, competitividad y empleo, desarrollo regional e infraestructura y recursos naturales y ambiente. Así mismo establece los objetivos estratégicos y metas, en relación a la línea 2 de la Seguridad Hídrica y que responden a las políticas de desarrollo establecidas, sin embargo, no se identifican indicadores ni línea base.

E. El **Plan de Desarrollo Concertado de Rioja 2021,** este documento plantea las bases del desarrollo de la provincia de Rioja en 5 ejes estratégicos, los mismos que están articulado a los ejes regionales y nacionales, al igual que en la provincia de Moyobamba y las otras dos provincias de la cuenca Mayo. A diferencia del PEDC Moyobamba, si se identifican indicadores y línea base, tal como se puede observar en la Tabla 156.

F. **El Plan de Desarrollo Concertado de la provincia de Lamas al 2030**, el PDC Lamas se basa en los 6 componentes del PEDNA y establece como visión de desarrollo que la provincia de Lamas al 2023 se desarrolle en entornos saludables y posee una sólida red vial a través de la cual se integra y articula interna y externamente para desarrollar turismo vivencial y producción agropecuaria de calidad, orientada a la industrialización, mediante un Plan de Ordenamiento territorial que sustenta el uso sostenible de los recursos naturales. El PDC Lamas al 2023, establece, según los componentes del PEDNA, objetivos estratégicos, indicadores línea base y metas, tal como se muestra en la Tabla 156, que están relacionados a la línea de acción 2 de la Seguridad Hídrica.

G. **Plan de Desarrollo Local Concertado San Martín al 2021**, establece la visión de la Provincia de San Martín con bienestar social e igualdad de oportunidades, impulsor de progreso integral de sus pueblos, ejemplo de competitividad y desarrollo. En su análisis de escenarios y definición de variables, en total definen 11 variables, no se encuentran o identifica alguna relacionada directamente a los recursos hídricos. En los temas de competitividad y productividad los indicadores se basan en rendimientos y producción, principalmente hectáreas/año, pero no se identifica alguno sobre infraestructura o eficiencia de riego. En cuanto a otros sectores productivos, los indicares se basan en el número de turistas, pernoctaciones y arribos a la provincia, es decir, no se incluye ninguno que refleje/cuantifique directamente el recurso hídrico y el sector.

En la Tabla 156, se muestran los instrumentos de política vinculados con la línea de acción 02, agua para la producción en la cuenca Mayo. Dichos instrumentos están identificados por niveles (nacional, regional y local). Presentan objetivo general, objetivos específicos, indicadores, línea base y metas.

Nivel	Instrumento de política	Objetivo	Objetivos específicos	Indicadores/Lineamientos	Responsable	Línea Base	Meta 2021
Nacional	Plan Estratégico de Desarrollo Nacional Actualizado	Territorio cohesionado y organizado en ciudades sostenibles con provisiones asegurada de infraestructura de calidad	OE1. Desarrollar el territorio con mayor cohesión en lo físico, económico, social e institucional en distintos niveles (nacional, regional y local)	Índice de densidad del estado		0,77 (2012)	0,80
			OE3. Asegurar la provisión de infraestructura productiva suficiente, adecuada y de una calidad que favorezca la integración, la competitividad y la productividad	Índice de calidad de infraestructura total		3,15 (2015)	4,12
		Aprovechamiento eficiente y sostenible de la diversidad biológica, asegurando una calidad ambiental adecuada para la vida saludable de las personas y el desarrollo sostenible del país	OE2. Garantizar la disponibilidad y calidad de los recursos hídricos	Porcentaje de productores agrícolas con riego tecnificado		10,4% (2013)	15%
			OE3. Promover la conservación y aprovechamiento o sostenible de la diversidad biológica	Porcentaje de áreas terrestres y marinas protegidas respecto a la superficie territorial tota		19,06% (2012)	32.63%
	Plan Nacional de Infraestructura para la competitividad	Proveer al Estado peruano de un insumo para construir una agenda de desarrollo transparente y consensuado que permita cerrar brechas claves para el desarrollo económico y social del país.		Porcentaje de tierra irrigada respecto del total de tierra agrícola		5.55 (2018)	
	Programa Multianual de Inversiones 2020 – 2022 MINAGRI	Incrementar la competitividad agraria y la inserción a los mercados con énfasis en el pequeño productor agrario.		Porcentaje de superficie agrícola sin riego.	OPMI-MINAGRI	62,1 (2019)	30,3 (2022)
				Porcentaje de sistemas de riego en mal estado	OPMI-MINAGRI	56,84 (2019)	56,47 (2022)

Nivel	Instrumento de política	Objetivo	Objetivos específicos	Indicadores/Lineamientos	Responsable	Línea Base	Meta 2021
				Porcentaje de superficie agrícola sin tecnificación	OPMI-MINAGRI	98,5 (2019)	97,00 (2022)
Regional	Plan de Desarrollo Regional Concertado de Gobierno Regional San Martín al 2030		OET 5: Incrementar la competitividad con inversión diversificada pública y/o privada en la región.	Índice de competitividad regional del Perú (ICRP)	CENTRUM CATÓLICA	29% (2017)	35,03% (2030)
Local	Plan Estratégico de Desarrollo Concertado Rioja 2021	EE 04: Economía, competitividad y empleo	OE 4.3. Consolidar el turismo como eje de desarrollo Económico con participación concertada de organizaciones públicas, privadas y representantes de la sociedad civil	Recursos turísticos inventariados		7 (2010)	68
				N° de Circuitos turísticos		4 (2010)	8
				N° de turistas nacionales y extranjero		54 381 (2010)	90 000
		Desarrollo Regional e Infraestructura	OE 5.3. Mejorar el acceso al servicio de energía eléctrica rural.	% de población con acceso al servicio eléctrico rural		68 (2010)	98
Local	Plan de Desarrollo Concertado de la Provincia de Lamas al 2023		OEI 5: Consolidar la competitividad de la provincia, fortaleciendo la diversificación productiva y de servicios, promoviendo la inversión pública - privada, la industrialización, innovación y empleo.	Ind. 34: Valor bruto de producción agropecuaria (Millones de nuevos soles)		1 008,40 (2016)	1 659,53 (2023)
				Ind.35: Índice de productividad agrícola		0,4 (2016)	0,58 (2023)

Tabla 156. Instrumentos de política relacionados con la línea de acción 02: Agua para usos productivos en la cuenca Mayo

5.2.6 Análisis de la situación actual del servicio de suministro de agua para usos productivos.

En esta sección se presenta el detalle del suministro de agua para usos productivos bajo riego a cargo de las Juntas de Usuarios de la parte alta y baja de la cuenca del río mayo. Asimismo, se presenta los cálculos respecto al requerimiento hídrico de los principales cultivos agrícolas en secano, que son el "café y cacao".

5.2.6.1 Ámbito de la Junta de Usuario del Sector Hidráulico Menor Alto Mayo – Clase A (JUCAM)

En el ámbito de la JUCAM existen 27 100 hectáreas bajo riego, que irrigan principalmente cultivos de arroz, de las cuales más de 18 mil hectáreas no cuentan con licencia de uso, tal como se muestra en la Tabla 157.

Cod.	Comisión de Usuario	Área bajo riego con licencia	Área bajo riego sin licencia	Área total bajo riego
CU1	Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico Yuracyacu - Nueva Cajamarca	2,952.24	4,143.21	7,095.45
CU2	Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico Soritor Progreso - San Juan	1,583.81	704.85	2,288.66
CU3	Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico Avisado - Valle La Conquista	1,041.62	1,146.24	2,187.86
CU4	Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico Huasta - Barrio Nuevo	216.57	239.07	455.64
CU5	Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico El Progreso - Rioja	36.50	4,052.03	4,088.53
CU6	Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico Indoche - Moyobamba	1,076.46	679.19	1,755.65
CU7	Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico Naranjos - Pardo Miguel	0.00	80.92	80.92
CU8	Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico Los Independientes -Soritor	378.50	1,396.65	1,775.15
CU9	Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico Tioyacu La Unión - Atumplaya	0.00	1,924.30	1,924.30
CU10	Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico Naranjillo - Awajun	1,405.42	3,334.39	4,739.81
CU11	Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico Huascayacu - Buenos Aires	0.00	708.47	708.47
TOTAL		**8,691.12**	**18,409.32**	**27,100.44**

Tabla 157. Área total (hectáreas) bajo riego por Comisiones de Usuarios – Fuente: JUCAM/ALA Alto Mayo – RADA 2018.

Como se muestra en la Figura 149 las Comisiones de Usuarios que cuenta con más áreas bajo riego sin licencia son "Yuracyacu, El Progreso y Naranjillo". Asimismo, la suma total de estas áreas son más de 18 mil hectáreas, que corresponde a más del 60% del total.

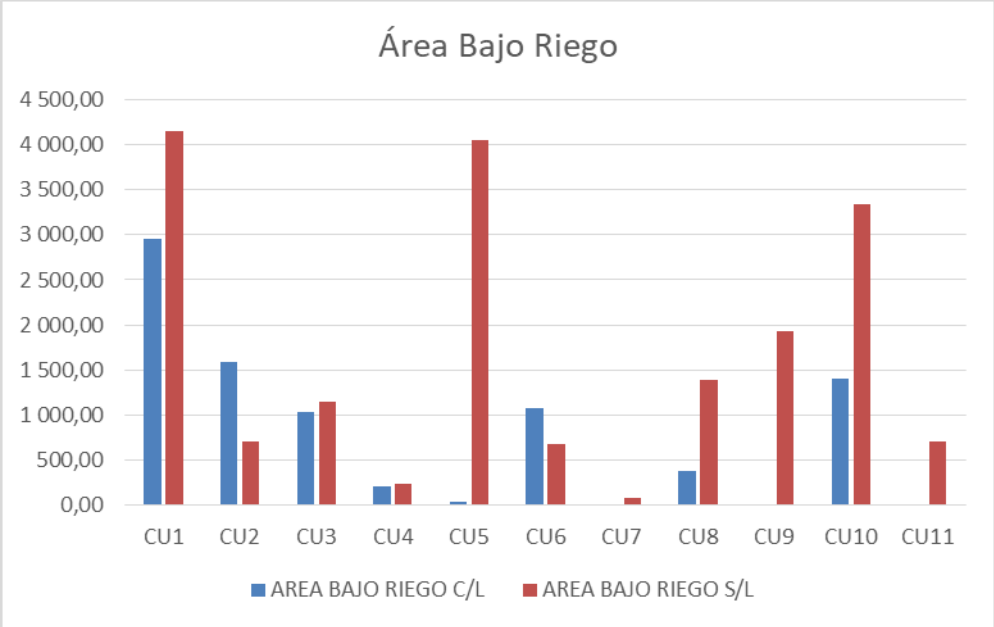


Figura 149. Áreas bajo riego por Comisiones de Usuarios (editar, con y sin licencia)

Solo el 33.41% que corresponde a 2 378 usuarios cuentan con licencia de uso. El 66.58% que corresponde a 4 739 usuarios son informales. Como se aprecia en la Tabla 158, las 11 Comisiones de Usuarios cuenta con usuarios informales, inclusive las Comisiones de Usuarios del Subsector Hidráulico "Naranjos, Independientes, Tioyacu y Huascayacu" cuenta con el 100% de sus usuarios informales.

Cod.	Comisión de Usuario	Usuarios con licencia	Usuarios sin licencia	Total Usuarios
CU1	Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico Yuracyacu - Nueva Cajamarca	769	1,046	1,815.00
CU2	Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico Soritor Progreso - San Juan	276	188.00	464.00
CU3	Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico Avisado - Valle La Conquista	278.00	370.00	648.00
CU4	Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico Huasta - Barrio Nuevo	98.00	72.00	170.00
CU5	Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico El Progreso - Rioja	355.00	925.00	1,280.00

Cod.	Comisión de Usuario	Usuarios con licencia	Usuarios sin licencia	Total Usuarios
CU6	Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico Indoche - Moyobamba	361.00	299.00	660.00
CU7	Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico Naranjos - Pardo Miguel	0.00	47.00	47.00
CU8	Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico Los Independientes -Soritor	0.00	484.00	484.00
CU9	Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico Tioyacu La Unión - Atumplaya	0.00	450.00	450.00
CU10	Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico Naranjillo - Awajun	241.00	546.00	787.00
CU11	Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico Huascayacu - Buenos Aires	0.00	312.00	313.00
TOTAL		**2,378.00**	**4,739.00**	**7,118.00**

Tabla 158. Usuarios con licencia y sin licencia en el ámbito de la JUCAM - Fuente: JUCAM/ALA Alto Mayo - RADA 2018.

La tarifa de recaudación por hectárea y por campaña es de S/32.5 soles correspondiente a 14 000 m^3 de agua (S/0.00215 soles por m^3 de agua). El estándar de recaudación a nivel de Junta de Usuario es correspondiente a dos campañas por año, que suma S/65.00 soles. A excepción de la Comisión de Usuario del Subsector Hidráulico Tioyacu la Unión cuenta con una tarida de S/0.00435 soles por m^3 de agua, que corresponde a S/60.9 soles por campaña, siendo un total de S/121.8 soles por año, como se puede observar en la Tabla 159.

Cod.	Comisión De Usuario	Área Bajo Riego Rada	Tarifa X M3
CU1	Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico Yuracyacu - Nueva Cajamarca	7,095.45	0.00215
CU2	Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico Soritor Progreso - San Juan	2,288.66	0.00215
CU3	Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico Avisado - Valle La Conquista	2,187.86	0.00215
CU4	Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico Huasta - Barrio Nuevo	455.64	0.00215
CU5	Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico El Progreso - Rioja	4,088.53	0.00215
CU6	Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico Indoche - Moyobamba	1,755.65	0.00215

Cod.	Comisión De Usuario	Área Bajo Riego Rada	Tarifa X M3
CU7	Comisión de Usuarios Del Subsector Hidráulico Naranjos - Pardo Miguel	80.92	0.00215
CU8	Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico Los Independientes - Soritor	1,775.15	0.00215
CU9	Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico Tioyacu La Unión - Atumplaya	1,924.30	0.00435
CU10	Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico Naranjillo - Awajun	4,739.81	0.00215
CU11	Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico Huascayacu - Buenos Aires	708.47	0.00215
	TOTAL	**27,100.44**	

Tabla 159. Tarifa de recaudación por Comisión de Usuario – Fuente: JUCAM/ALA Alto Mayo - RADA 2018.

La recaudación anual de la Junta de Usuario correspondiente al año 2020 según su POMDIH es de S/305 704.00 soles. Se evidencia que existe cuatro Comisiones de Usuarios que no realizan el pago correspondiente a la Junta de Usuarios, debido a tensiones y diferencias en la gestión, estos son "Avisado, El Progreso, Indoche y Huascayacu" que suman 8 740 hectáreas bajo riego, como se puede ver en la Tabla 160

COD.	Comisión de Usuario	Área Bajo Riego	Tarifa M^3	Área Bajo Riego	Volumen m^3/Año	Aporte Por Comisiones S/
CU1	Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico Yuracyacu - Nueva Cajamarca	7,095.45	0.00215	4,600.00	64,400,000.00	138,460.00
CU2	Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico Soritor Progreso - San Juan	2,288.66	0.00215	840.00	11,760,000.00	25,284.00
CU3	Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico Avisado - Valle La Conquista	2,187.86	0.00215	0.00	0.00	0.00
CU4	Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico Huasta - Barrio Nuevo	455.64	0.00215	50.00	700,000.00	1,505.00
CU5	Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico El Progreso - Rioja	4,088.53	0.00	0.00	0.00	0.00
CU6	Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico Indoche - Moyobamba	1,755.65	0.00	0.00	0.00	0.00

COD.	Comisión de Usuario	Área Bajo Riego	Tarifa M^3	Área Bajo Riego	Volumen m^3/Año	Aporte Por Comisiones S/
CU7	Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico Naranjos - Pardo Miguel	80.92	0.00	50.00	700,000.00	1,505.00
CU8	Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico Los Independientes - Soritor	1,775.15	0.00215	1,200.00	16,800,000.00	36,120.00
CU9	Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico Tioyacu La Union - Atumplaya	1,924.30	0.00435	700.00	9,800,000.00	42,630.00
CU10	Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico Naranjillo - Awajun	4,739.81	0.00215	2,000.00	28,000,000.00	60,200.00
CU11	Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico Huascayacu - Buenos Aires	708.47	0.00	0.00	0.00	0.00
	TOTAL	**27,100.44**		**9,440.00**	**132,160,000.00**	**305,704.00**

Tabla 160. Monto de recaudación por Comisión de Usuarios - Fuente: JUCAM/ALA Alto Mayo - RADA 2018.

Asimismo, se observa que el área bajo riego que han considerado para la recaudación no coincide con el área bajo riego inventariado en su RADA (Figura 150).

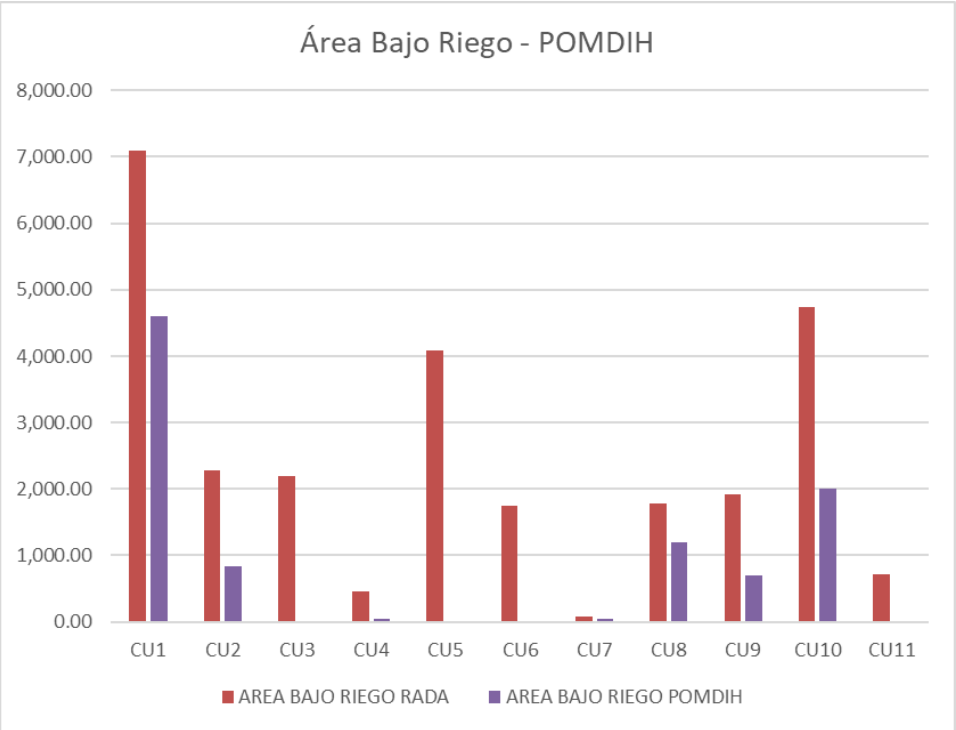


Figura 150. Diferenciación de las áreas bajo riego considerados en el RADA y el POMDIH.

5.2.6.2 Ámbito de la Junta de Usuario del Sector Hidráulico Menor Bajo Mayo – Mishquiyacu Clase B (JUSHBM)

En el ámbito de la JUSHBM existen 3 214.75 hectáreas bajo riego, distribuido entre 4 Comisiones de Usuarios, que irrigan principalmente cultivos de arroz, de las cuales el 100% de hectáreas cuentan con licencia de uso, tal como se muestra en la Tabla 161.

COD.	Comisión de Usuario	Área Bajo Riego
CU1	Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico Chupishiña	673.15
CU2	Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico Cumbaza	2253.12
CU3	Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico Mishquiyacu	95.2
CU4	Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico Shilcayo	193.28
	TOTAL	**3214.75**

Tabla 161. Área total (hectáreas) bajo riego por Comisiones de Usuarios – Fuente: JUSHBM – RADA 2020.

La Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico Cumbaza abarca el 70% de las áreas que se irrigan en el ámbito de la JUSHBM, que corresponde a 2 2253.12 ha tal como se muestra en la Figura 151.

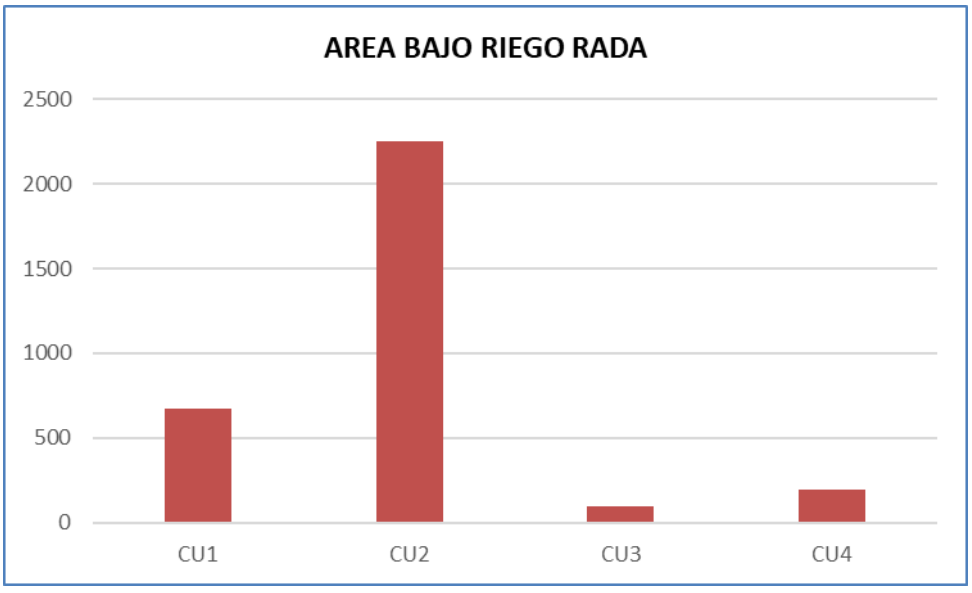


Figura 151. Áreas bajo riego por Comisión de Usuario

El total de los usuarios que engloba la JUSHBM son 1 176, cuenta con licencia de uso (Tabla 162), marcando una clara diferencia con la JUCAM que cuenta con un 66% de informalidad.

COD.	Comisión De Usuario	Con Licencia	Sin Licencia	TOTAL USUARIOS
CU1	Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico Chupishiña	218	0	218
CU2	Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico Cumbaza	833	0	833
CU3	Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico Mishquiyacu	32	0	32
CU4	Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico Shilcayo	93	0	93
	Total	**1176.00**	**0.00**	**1176.00**

Tabla 162. Total de usuarios por Comisiones de Usuarios - Fuente: JUSHBM – RADA 2020.

La tarifa de recaudación por hectárea y por campaña es de S/97.83 soles correspondiente a 16 000 m^3 de agua (S/0.0061144 soles por m^3 de agua) como se observa en la Tabla 163. El estándar de recaudación a nivel de Junta de Usuario es correspondiente a dos campañas por año, que suma S/195.66 soles.

COD.	Comisión de Usuario	Área Bajo Riego	Tarifa/m^3
CU1	Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico Chupishiña	673.15	0.0061144
CU2	Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico Cumbaza	2253.12	0.0061144
CU3	Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico Mishquiyacu	95.2	0.0061144
CU4	Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico Shilcayo	193.28	0.0061144
TOTAL		**3214.75**	

Tabla 163. Tarifa de recaudación por m^3 de agua Fuente: JUSHBM – RADA 2020.

5.2.6.3 Análisis del volumen económico que produce el agua en el sector productivo bajo sistema de riego (cultivo del arroz).

Se ha realizado el análisis de producción promedio en kilos por hectáreas en los cultivos de arroz, que son irrigadas con agua bajo las infraestructuras hidráulicas a cargos de las dos Juntas de Usuarios en la cuenca del río Mayo. Asimismo, se hizo un análisis económico promedio en base a los precios por kilos en finca por hectáreas en las áreas irrigadas por la Junta de Usuarios en la cuenca del río Mayo, tal como se muestra en la Tabla 164 y Tabla 165.

Producción de Arroz en la cuenca del río Mayo								
N°	COMISIÓN DE USUARIO	Área (ha)	Campañas	Ha/año	Tn/ha	Tn x Año	S/Kg	Precio Sub Total
1	Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico Yuracyacu - Nueva Cajamarca	7,095.45	2.00	14,190.89	5.25	74,502.18	0.90	67,051,96.70
2	Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico Soritor Progreso - San Juan	2,288.66	2.00	4,577.32	5.25	24,030.92	0.90	21,627,835.11
3	Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico Avisado - Valle La Conquista	2,187.86	2.00	4,375.73	5.25	22,972.57	0.90	20,675,314.80
4	Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico Huasta - Barrio Nuevo	455.64	2.00	911.29	5.25	4,784.25	0.90	4,305,827.30
5	Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico El Progreso - Rioja	4,088.53	2.00	8,177.07	5.25	42,929.59	0.90	38,636,638.74
6	Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico Indoche - Moyobamba	1,755.65	2.00	3,511.29	5.25	18,434.28	0.90	16,590,855.65
7	Comisión de Usuarios Del Subsector Hidráulico Naranjos - Pardo Miguel	80.92	2.00	161.84	5.25	849.66	0.90	764,694.00
8	Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico Los Independientes -Soritor	1,775.15	2.00	3,550.30	5.25	18,639.07	0.90	16,775,167.50
9	Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico Tioyacu La Unión - Atumplaya	1,924.30	2.00	3,848.60	5.25	20,205.15	0.90	18,184,635.00
10	Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico Naranjillo - Awajun	4,739.81	2.00	9,479.61	5.25	49,767.95	0.90	44,791,157.25
11	Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico Huascayacu - Buenos Aires	708.47	2.00	1,416.94	5.25	7,438.93	0.90	6,695,041.59
	TOTAL	**27,100.44**		**54,200.87**		**284,554.59**		**256,099,131.63**

Tabla 164. Cuantificación económica del cultivo del arroz en las áreas irrigadas por la JUCAM , Fuente: Elaboración propia.

Producción de Arroz en la cuenca del río Mayo								
N°	COMISIÓN DE USUARIO	Área (Ha)	Campañas	Ha/año	Tn x ha	Tn x Año	Precio Kilo	Precio Sub Total
1	Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico Chupishiña	673.15	2.00	1,346.30	5.25	7,068.07	0.90	6,361,267.50
2	Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico Cumbaza	2253.12	2.00	4,506.24	5.25	23,657.76	0.90	21,291,984.00
3	Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico Mishquiyacu	95.2	2.00	190.40	5.25	999.60	0.90	899,640.00
4	Comisión de Usuarios del Subsector Hidráulico Shilcayo	193.28	2.00	386.56	5.25	2,029.44	0.90	1,826,496.00
	TOTAL	**3,214.75**		**6,429.50**		**33,754.87**		**30,379,387.50**

Tabla 165. Cuantificación económica del cultivo del arroz en las áreas irrigadas por la JUSHBM , Fuente: Elaboración propia.

5.2.6.3.1 Cultivos agrícolas de importancia bajo sistemas secanos en la cuenca del río Mayo

Si bien es cierto no existe infraestructura hidráulica de irrigación para los cultivos como el cacao y café, se ha visto importante aproximar/cuantificar a través de información referente sobre el requerimiento hídrico anual por hectárea que necesitan estos cultivos para ser productivos. A continuación se muestra en análisis realizado.

5.2.6.3.2 Cultivo de café

Según el Censo Agropecuario del 2012 realizado a nivel nacional en las provincias de Moyobamba y Lamas existe 34 975.57 hectáreas de café, que corresponden al 8.2% de las hectáreas cultivables a nivel nacional. Asimismo, en base a la información alcanzada por la Dirección Regional de Agricultura del GORESAM, en la provincia de Rioja existe alrededor de 2 334 hectáreas. Según a estos datos contamos con alrededor de 37 309.45 hectáreas de café en la cuenca del río Mayo.

Según MINAGRI el requerimiento hídrico por planta de café es de 1 600 a 1 800 mm/año por hectárea. En base al promedio estos datos, se ha calculado que el requerimiento hídrico del total es de 634 260.65 MMC de agua como se muestra en la Tabla 166.

Requerimiento Hídrico de cultivo de café			
Provincias	Hectárea	m3 x año	MMC Total
Moyobamba	28,676.59	17,000.00	487,502.03
Lamas	6,298.86	17,000.00	107,080.62
Rioja	2,334.00	17,000.00	39,678.00

Requerimiento Hídrico de cultivo de café			
Provincias	**Hectárea**	**m3 x año**	**MMC Total**
San Martín			
Total	**37,309.45**		**634,260.65**

Tabla 166. Requerimiento hídrico anual por hectárea – Fuente: Elaboración propia

Asimismo, se ha realizado el análisis del aporte económico del sector productivo del café en base al número del precio en kilos promedio por hectáreas presentes en la cuenca del río Mayo, tal y como se visibiliza en la Tabla 167.

Producción de café en la cuenca del río mayo					
Provincias	**Hectárea**	**Rendimiento**	**Producción**	**Precio/Kilo**	**Precio Sub Total**
Moyobamba	28,676.59	526.00	15,083,886.34	6.50	98,045,261.21
Lamas	6,298.86	526.00	3,313,200.36	6.50	21,535,802.34
Rioja	2,334.00	526.00	1,227,684.00	6.50	7,979,946.00
San Martín					
Total	**37,309.45**		**19,624,770.70**		**127,561,009.55**

Tabla 167. Cuantificación económica del cultivo del café en la cuenca del río Mayo Fuente: Elaboración propia.

5.2.6.3.3 Cultivo de cacao

Según a la información alcanzada por la Dirección Regional de Agricultura en la cuenca del río Mayo existe alrededor de 3 152.25 ha del cultivo de Cacao. Según MINAGRI el requerimiento hídrico por planta de cacao es de 1 600 a 1 800 mm/año por hectárea (Tabla 168). En base a estos datos, se ha obtenido un dato promedio de consumo total de agua de 57 838.25 MMC.

Requerimiento hídrico del cultivo de cacao			
Provincias	**Hectárea**	**M^3/Ha.**	**MMC Total**
Moyobamba	577.25	17,000.00	9,813.25
Lamas	2,236.50	17,000.00	38,020.50
Rioja	338.50	17,000.00	5,754.50
San Martín	250.00	17,000.00	4,250.00
Total	**3,152.25**		**57,838.25**

Tabla 168. Requerimiento hídrico anual por hectárea del cacao – Fuente: Elaboración propia

Asimismo, se ha realizado el análisis del aporte económico del sector productivo del cacao en base al número de kilos promedio por hectáreas presentes en la cuenca del río Mayo, tal y como se visibiliza en la Tabla 169.

PRODUCCIÓN DE CACAO EN LA CUENCA DEL RÍO MAYO					
Provincias	**Hectárea**	**Kilo ha**	**Kilo x Ha**	**Precio Kilo**	**Precio Sub Total**
Moyobamba	577.25	900.00	519,525.00	5.50	2,857,387.50
Lamas	2,236.50	900.00	2,012,850.00	5.50	11,070,675.00
Rioja	338.50	900.00	304,650.00	5.50	,675,575.00
San Martín	250.00	900.00	225,000.00	5.50	1,237,500.00
Total	**3,152.25**		**2,837,025.00**		**15,603,637.50**

Tabla 169. Cuantificación económica del cultivo del cacao en la cuenca del río Mayo Fuente: Elaboración propia.

5.2.6.4 Problemática del Agua para usos Productivos

Considerando la seguridad hídrica y sus líneas de acción, definido el problema principal de la cuenca como la inseguridad hídrica existente, se considera una de sus principales causas:

"Deficiente servicio de suministro de agua para usos productivos en la cuenca del rio Mayo".

Esta problemática se refleja en el deficiente abastecimiento de agua para riego a los usuarios, siendo que el agua no llega igual para todos los usuarios, lo cual produce quejas por la modificación y priorización de rol de riego y el desorden e incertidumbre en el cumplimiento de riego de los cultivos. Esto se traduce también en la resistencia al pago de tarifas que permitan la recuperación y sostenibilidad del sistema de riego. Se identifican pérdidas de agua

en la conducción de la toma a las parcelas y el deterioro progresivo de la infraestructura de riego, infraestructura colapsada, como el caso de Naranjos y Yarinal, lo cual genera un incremento en el tiempo de llegada del agua para el riego en las parcelas que se encuentra en la parte final de los canales. Así mismo, la problemática se refleja en la reducción del área productiva, algunas parcelas dejan de producir dos campañas, producen solo 1 campaña, se dan perdidas en la producción y perdida de la productividad[46].

Como efectos directos de esta problemática se identifica un deficiente cierre de brechas en el sector, el incremento de la inseguridad de los usuarios de riego al tener que optar por prácticas como el riego nocturno por ejemplo, el incremento en las desigualdades de género al ser las mujeres que tengan que asumir estas funciones, se identifica también, la pérdida de producción y productividad de las parcelas de riego, la competencia por el uso y acceso al agua entre usos y usuarios del agua entre e inter sistemas y consecuentemente el descontento de los usuarios ante esta situación.

Como efectos indirectos consecuentemente se define la ineficacia en el gasto público, el incremento en las brechas sociales entre la población de la cuenca, la perdida de los medios de vida basados en el uso productivo del agua, especialmente la de riego, el cambio en el uso de suelo, el incremento en la presión sobre los recursos hídricos y sus bienes asociados y la sobre explotación de las fuentes de agua. Todo esto genera el incremento en el gasto público con una menor inversión en la conservación de las fuentes de agua por parte de los usuarios, consecuentemente la degradación de los ecosistemas y servicios ecosistémicos asociados a los recursos hídricos y por lo tanto incremento de la vulnerabilidad de la población.

Por último, se define como efectos principales de esta problemática el incremento en la inseguridad alimentaria de la población de la cuenca, el incremento o reactivación de conflictos sociales por el uso y acceso al agua, generando, por lo tanto, el incremento de los niveles de pobreza de la población de la cuenca del rio Mayo.

Como parte del trabajo de análisis del estado situacional del sistema de riego en la cuenca Mayo, se definen las siguientes causas directas e indirectas para esta línea de acción:

Causa Directa 1: Incumplimiento del Marco Normativo vigente para los sistemas de suministro de agua para riego. Esta causa involucra tanto a los usuarios como a las autoridades de la cuenca Mayo.

Se concertó y validó tres causas indirectas, las cuales se detallan a continuación.

- *Causa Indirecta 1.1, existen usuarios de riego con insuficiente conocimiento del marco normativo, roles y funciones de autoridades, deberes y derechos para acceder al suministro de agua para el riego en el contexto de los sistemas de riego de la cuenca Mayo. Esto se genera principalmente por:*
  - La escasa difusión del marco normativo (derecho y deberes) sobre la gestión integrada de recursos hídricos y sobre gestión de los sistemas de riego en la cuenca y,
  - El poco interés de desconocimiento de las normas por parte de los usuarios de riego.
- *Causa Indirecta 1.2, existe un débil cumplimiento del Marco Normativo de operadores de sistemas de infraestructura hidráulica para riego.*
  - Se observa un débil empoderamiento de las organizaciones de usuarios de riego sobre el objetivo, funciones, financiamiento y sostenibilidad del sistema de riego e instrumentos de gestión que deben implementar para garantizar el abastecimiento de agua para los usuarios de riego, la sostenibilidad de sistema y la protección de las fuentes de agua,

[46] En los Anexos AN08-GE y AN09-GE se presentan las matrices de diagnóstico resultados del proceso participativo.

- Adicionalmente, se identificaron tensiones y conflictos entre la Junta de Usuarios con sus Comisiones.

o *Causa Indirecta 1.3, existen entidades Gobierno Regional y Gobierno Local y autoridades sectoriales competentes no empoderadas para promover el desarrollo de los sistemas de riego y del sistema productivo agrícola en la cuenca del rio Mayo.*

- Débil empoderamiento de las funciones de las autoridades regional y local y de la autoridad sectorial para promover el desarrollo de los sistemas productivos agrícolas bajo riego,
- Débil capacidad para hacer cumplir la Ley y la Norma.

- *Causa Directa 2: Débil capacidad de gestión las instituciones públicas para la implementación de la política pública y para promover y controlar el buen funcionamiento de sistemas de riego.*

Se identifican las siguientes causas indirectas:

o *Causa Indirecta 2.1, existen entidades de gobierno regional y gobiernos locales y sectoriales competentes no promueven adecuadamente acciones para el buen funcionamiento y desarrollo de los sistemas de riego para promover las actividades productivas agropecuarias. Esto se debe a:*

- La insuficiencia de políticas de gobierno nacional, regional para mejorar los sistemas de producción agraria bajo riego en la cuenca Mayo.
- La reconversión productiva aun no plantea la renovación o mejora del sistema de riego,
- Existen intereses económicos y políticas que inciden en la toma de decisiones y la priorización de inversiones en áreas de servicio sociales,
- Carencia de capacidad de gestión de la innovación en la Dirección Regional de Agricultura San Martín (DRASAM).

o *Causa Indirecta 2.2, existe una débil articulación entre las autoridades locales con las entidades públicas competentes y las organizaciones civiles y sociales para la concertación y monitoreo del funcionamiento y sostenibilidad de los sistemas de riego. Esto se debe a:*

- Débil involucramiento de las entidades públicas para mejorar los sistemas de riego, escasa predisposición de las entidades para trabajar juntos, se observa entonces la desarticulación interna de las entidades públicas.

o *Causas Indirectas 2.3, se observa limitada capacidad técnica para la planificación, acompañamiento y seguimiento del funcionamiento y desarrollo de los sistemas de riego en la cuenca Mayo. Esto se debe a:*

- Débil conocimiento y capacidad de gestión de recursos hídricos con enfoque de gestión integrada,
- Insuficiente capacidad de planificación para el buen funcionamiento, conservación y desarrollo de los sistemas de riego y la protección de las fuentes que aseguran la sostenibilidad de los sistemas,
- Existe carencia de presupuesto para acciones en la gestión integrada de recursos hídricos.
- Finalmente, se tienen escasos recursos financieros para ejecución de proyectos de mejoras de los sistemas de riego.

- *Causa Directa 3: Deficiente infraestructura de riego.*

  Se identifica la siguiente causa indirecta:

  - Causa Indirecta 3.1, existe una deficiente infraestructura en los sistemas de riego,
    - Se observan bocatomas permanentes en mal estado de mantenimiento y bocatomas rústicas. En gran parte de los sistemas de riego tiene, canales principales y secundarios rústicos construidos en los años 1980—995 y presentan pérdidas de agua por infiltración en los canales.
    - El 80% de los canales son rústicos y con diseño inadecuado de las parcelas para único uso – arroz.
    - Por último, se observa escasa implementación de proyectos de infraestructura de riego.

- *Causa Directa 4: Insuficiente capacidad de gestión de los operadores de infraestructura de riego – Junta de Usuarios-Comisiones-Comités.*

  Se identifican las siguientes causas indirectas:

  - *Causa Indirecta 4.1, se observa una insuficiente capacidad técnica para la gestión de los sistemas de riego por parte de los operadores de infraestructura hidráulica.*
    - Existe una débil organización e integración entre la Junta de Usuario y las Comisiones, se observan conflictos entre la junta de usuarios y Comisiones, esto debido la escasa capacidad de control de la Junta, a que no cumple su función.
    - Adicionalmente, se observa que la JU no tiene convenio con algunas Comisiones y además cuenta con escasos medio técnicos para la planificación e implementación del Plan de Operación y Mantenimiento.
    - Existe una deficiente implementación de la programación de riego,
    - Ineficaces programas de capacitación para mejorar la capacidad de gestión de las organizaciones de usuarios y promoción de prácticas de riego eficiente.
    - En lo relacionado a las tarifas, la tarifa de agua no cubre los costos de operación y mantenimiento, además no se incluye en la tarifa las inversiones para el mejoramiento de la infraestructura ni la operación y mantenimiento.
    - Para las mejoras de infraestructura se establecen cuotas extraordinarias, lo cual no permite la mejora del sistema con visión de largo plazo, además se reporta que algunas Comisiones cobran la tarifa, pero no reportan a la Junta.
    - Por último, no existen estudios para el abastecimiento de caudal ecológico de la fuente de agua, no se controla la asignación de agua en bloques y no se respeta el caudal ecológico.
  - *Causa Indirecta 4.2, existe una deficiente operación y mantenimiento de los sistemas de riego.*
    - Se observa una deficiente operación y mantenimiento de la infraestructura. Débil coordinación, programación y cumplimiento de campañas de siembra. Deficientes mecanismos de cobranza.
    - No se controla la dotación de agua entregada en parcela, en las que, además, se identifica ineficiencia en el riego.
    - En algunos casos los usuarios no declaran áreas reales para no pagar la tarifa correspondiente, existe un manejo inadecuado de las tarifas por la Junta de Usuarios.

- *Causa Directa 5: Inadecuada participación y correspondencia de los usuarios*
  - *Causa Indirecta 5.1, existe un débil conocimiento y valoración de los usuarios de riego sobre el contexto natural del sector hidráulico menor cuyas fuentes proveen de agua al sistema de riego y del funcionamiento del sistema (infraestructura y organización) que suministra agua de riego para sus parcelas y otras actividades productivas colaterales.*
    - Son insuficientes los esfuerzos de los operadores de infraestructura hidráulica para el riego por generar conciencia en los usuarios para el uso sostenible y protección de los recursos hídricos vinculados con los sistemas de riego.
    - Existe bajo conocimiento sobre el valor e importancia del agua en a la cuenca, además de un desconocimiento general de la población del sobre el sistema hídrico local y los sistemas de suministro de agua para el uso poblacional y productivo.
    - Escaso involucramiento y compromiso de las organizaciones de usuarios de riego con la protección del sistema hidráulico menor proveedor de los recursos hídricos para el sistema de riego, escasa predisposición de los usuarios para respetar compromisos para la continuidad del sistema de riego. Existe resistencia al cumplimiento de las normas y resistencia al pago de tarifas reales por parte de los usuarios.
    - Por último, la educación no se enfoca en generar conocimiento sobre la realidad local de los ecosistemas vinculados a las unidades hidrográficas en las que se encuentran su centro poblados y los sistemas de servicios de suministro para el uso poblacional y productivo
  - *Causa Indirecta 5.2, Existen prácticas de cultivo y riego que propician la inequidad entre usuarios, la ineficiencia en del uso del agua en el riego parcelario y pérdida de eficacia-eficiencia de los sistemas de riego.*
    - Esto se genera por el desconocimiento de los efectos e impactos negativos del mal uso de agua en las fuentes y entorno ambiental de la unidad hidrográfica menor proveedora de agua para riego. Cada información sobre los efectos negativos del riego ineficiente y el desorden en el calendario de siembra, en la producción, productividad y la calidad de los productos agrícolas.
    - Así mismo, se observa una resistencia a innovar el sistema productivo, tradiciones de uso y producción que no permiten innovar el sistema y no hay recambio generacional con ancianidad en gran número de usuarios.
  - Causa Indirecta 5.3, Existe una débil aplicación de mecanismos de participación en la toma de decisiones y de vigilancia del buen funcionamiento de los sistemas de riego, y para la priorización de la implementación/mejora de sistemas de riego a nivel local.
    - Existen actitudes individuales que no conllevan a una solución común. Desconfianza y tensiones entre la población y los operadores de sistemas de riego.
    - No se asume corresponsabilidad para la mejora del sistema y se tiene un alto porcentaje de morosidad.

En la Figura 152 se muestra el Árbol de Problemas de la VE2: Agua para Usos Productivos.

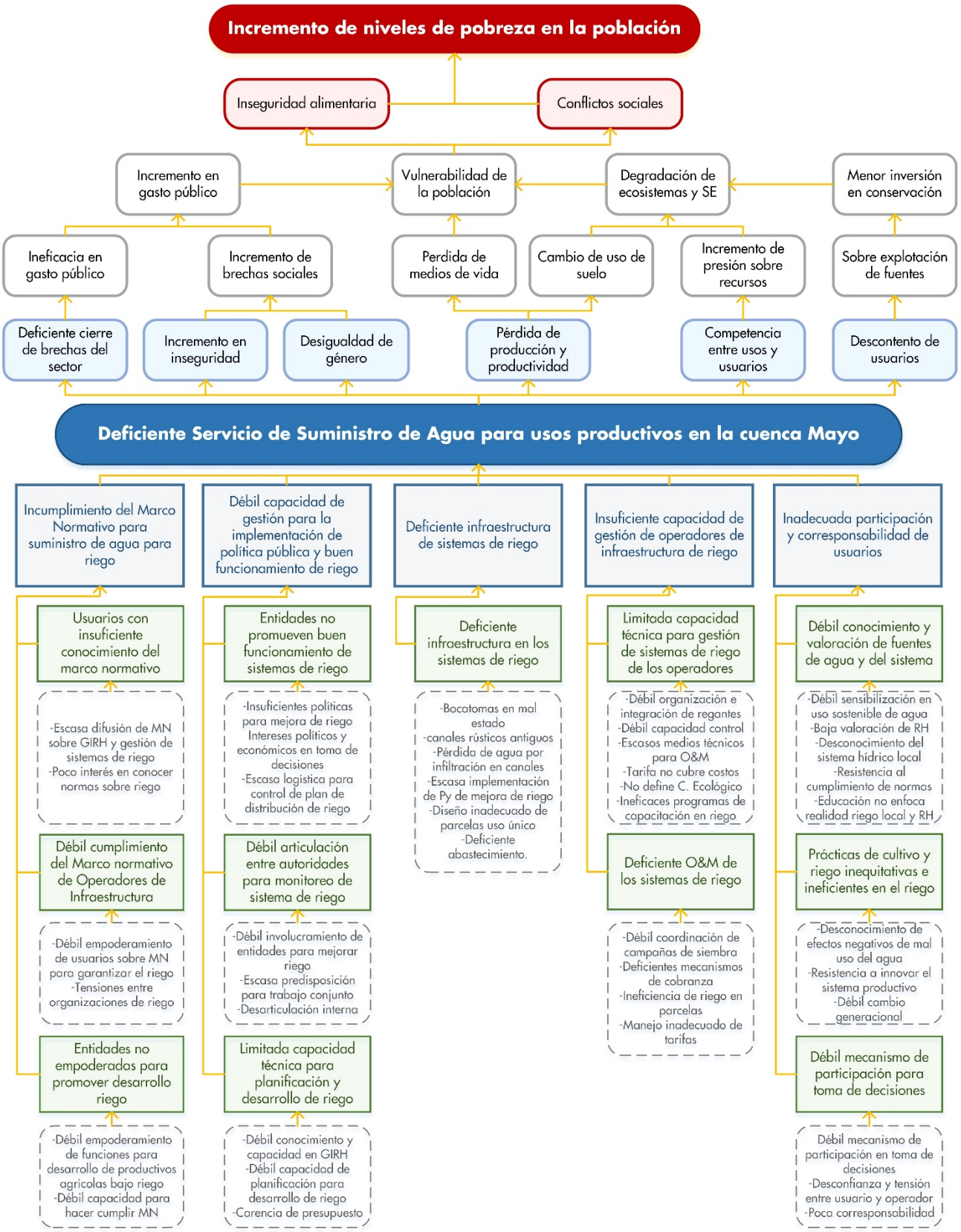


Figura 152. Árbol de Problema de la VE 2: Agua para Usos Productivos

5.2.6.5 Fortalezas y Potencialidades para mejorar el estado situacional de los sistemas de explotación de agua para la producción.

Los actores de los grupos territoriales y técnicos del Comité identificaron, concertaron y validaron fortalezas y potencialidades como se puede ver en la

Fortalezas	Potencialidades
▪ Existencia de un marco legal y normativo establecido,	▪ Políticas públicas para incentivar para la innovación de la producción y productividad agraria,
▪ Organizaciones de usuarios de riego establecidas,	▪ Tierras con aptitud agrícola,
▪ Experiencia y capacidad de gestión,	▪ Buena conexión vial y medios de transporte,
▪ Disponibilidad de recursos hídricos en la cuenca Mayo,	▪ Belleza escénica y paisajística (biodiversidad, cataratas),
▪ Recursos naturales y clima adecuado para la agricultura de cultivos de alto potencial económico,	▪ Afluencia turística creciente y turismo rural, comunitario y vivencial
▪ Participación de los usuarios en la gestión de los sistemas de riego	
▪ Asistencia Técnica de la ANA (Elaboración de fichas técnicas-Cumbaza).	

Tabla 170. Fortalezas y Potencialidades en la Variable Estratégica 2 en la cuenca Mayo.

5.2.7 Escenario de satisfacción hídrica en Agua para Usos Productivos.

Con la aplicación de las intervenciones y monitoreo de los indicadores relacionados a esta Línea de acción de la Seguridad Hídrica en la cuenca del rio Mayo se espera tener como resultado principal:

"Adecuado servicio de suministro de agua para usos productivos en la cuenca del rio Mayo"

En este escenario se busca lograr el acceso equitativo de los usuarios al agua para producción de cultivos bajo riego, la modernización, mejoramiento y desarrollo de la infraestructura de riego, la mejora de la eficiencia de riego en las parcelas por innovaciones en la técnica y tecnología, además, la implementación y pago de tarifas que permitan sostenibilidad de los sistemas de riego, la recuperación productiva de las áreas desatendidas, la mejora en la organización de los usuarios, la integración colaborativa con las comisiones y comités y la protección de las fuentes de agua y del caudal ecológico.

Los fines directos identificados para este resultado principal son: un adecuado cierre de brechas en el sector, la reducción de la inseguridad de los usuarios de agua para uso productivo, especialmente en el riego y la no exposición a riesgos por el acceso al agua, reduciendo las desigualdades de género en la actividad de riego, la mejora en la producción y productividad de las parcelas y la equidad entre usos y usuarios por el acceso al agua para usos productivos. Consecuentemente, esto genera una mejora en la eficacia del gasto público, la reducción de brechas sociales entre la población de la cuenca, la mejora en los medios de vida de los usuarios de agua de riego principalmente, la conservación del uso de suelo y sus capacidades de uso agrícola, la reducción de la presión sobre los recursos hídricos y sus bienes asociados y el aprovechamiento sostenible de las fuentes de agua.

Como fines principales de las intervenciones para el logro de este resultado se identifica la reducción en el gasto público, la mayor inversión en conservación de las fuentes de agua y bienes asociados, la conservación de los ecosistemas y servicios ecosistémicos asociados a los recursos hídricos y la reducción de la vulnerabilidad de la población. Consecuentemente, se plantea la mejora en la seguridad alimentaria de la población de la cuenca, la

reducción de conflictos sociales por el uso y acceso al agua para producción y, por lo tanto, la mejora en la calidad de vida de la población de la cuenca del rio Mayo.

Para el logro del objetivo o resultado esperado, se identificó, concertó y validó una serie de medios directos e indirectos, que se describen a continuación:

- Medio Directo 1: Implementación y cumplimiento del marco normativo para los sistemas de suministro de agua para riego. Se establecen tres medios indirectos.
  - *Medio Indirecto 1.1, se requiere que los usuarios de riego cuenten con un conocimiento adecuado sobre marco normativo, roles, competencias y funciones de las entidades públicas y de la organización de los usuarios de riego, derechos y deberes de la población y de los beneficios que se obtiene con el buen funcionamiento de los sistemas de riego.*
    - Se requiere la difusión y socialización básica sobre el marco normativo de la GIRH y de los operadores de infraestructura hidráulica para uso productivo (organización de usuarios, objetivos, beneficios para los regantes, operación, mantenimiento y desarrollo de los sistemas de riego, responsabilidades, deberes y derechos de los usuarios).
  - *Medio Indirecto 1.2, es necesario el empoderamiento y cumplimiento del Marco Normativo por los operadores de sistemas de infraestructura hidráulica para el riego.*
    - La sensibilización y capacitación de las juntas directivas y personal técnico operativo para liderar el proceso de innovación y modernización de los sistemas de riego en el marco del Plan de Gestión de Recursos Hídricos de la Mayo.
    - Se requiere el empoderamiento de las organizaciones de usuarios de riego sobre los objetivos, funciones, financiamiento y sostenibilidad del sistema de riego e instrumentos de gestión que deben implementar para garantizar el abastecimiento de agua para los usuarios de riego, la sostenibilidad del sistema y la protección de las fuentes de agua.
  - *Medio Indirecto 1.3, es necesario que las entidades del Gobierno Regional, Gobierno Local y autoridades sectoriales sean empoderadas en el desarrollo de los sistemas de riego y del sistema productivo agrícola en la cuenca Mayo.*
    - Se necesita de la sensibilización y capacitación de funcionarios del Gobiernos Regional y Municipios vinculados con la planificación y toma de decisiones del gobierno local, para priorización de programas y proyectos vinculados con la modernización e innovación de los sistemas de riego ene l cuenca Mayo.
- *Medio Directo 2: Fortalecimiento de la capacidad de gestión de las entidades públicas para el funcionamiento y sostenibilidad de los sistemas de riego.*

  Se identifican tres medios indirectos.
  - *Medio Indirecto 2.1, el Gobierno Regional y los Gobiernos Locales, en coordinación con las autoridades sectoriales competentes, establecen la Estrategia Regional y Local y planes de desarrollo de sistemas de riego e innovaciones tecnológicas para el desarrollo de la agricultura bajo riego en la cuenca Mayo. Se requiere:*
    - La elaboración de la Estrategia Regional y local para la innovación y desarrollo del sistema productivo agrario y optimización del uso del agua en el riego.

- La elaboración del Plan de Mediano y Largo Plazo para el mejoramiento y desarrollo los sistemas de riego en la cuenca Mayo en el contexto de la Elaboración del Plan de Gestión de Recursos Hídricos de la Cuenca para obtener la seguridad hídrica,
- La implementación del Plan de mediano y largo plazo para el desarrollo de infraestructura de riego en la cuenca Mayo

o *Medio Indirecto 2.2, es necesario la institucionalización de instancias de mecanismos de concertación y monitoreo del funcionamiento y desempeño de los sistemas de riego en el ámbito de la cuenca Mayo.*

- Instancias locales del sistema de gestión de recursos hídricos de la cuenca Mayo como:
  - Los Grupos Territoriales para la Gestión de Recursos Hídricos de la cuenca Mayo en los ámbitos de la Gestión Municipal provincial y distrital.
  - La Secretaría Técnica del CSC-Mayo,
  - El Grupo Técnico "Agua para la producción, el Comité de la Subcuenca Mayo.
- Además, es necesario el monitoreo de la Implementación de la Línea de Acción 2: Agua para la producción.

o *Medio Indirecto 2.3, se requiere la adecuada capacidad de gestión del gobierno regional y local para la planificación, implementación, acompañamiento y monitoreo del funcionamiento y desarrollo de los sistemas de riego.*

- La institucionalización e inclusión en la estructura orgánica de los gobiernos regional y local de un área especializada en gestión de recursos hídricos en el ámbito local, con asignación presupuestal (Programa presupuestal para la gestión integrada de recursos hídricos-PP_GIRH).
- La planificación de acciones locales para el buen funcionamiento y desarrollo de los sistemas de riego.
- Monitoreo de la elaboración e implementación de instrumentos de gestión para el riego.
- El seguimiento y evaluación de la implementación de las obras y actividades de mediano y largo plazo para la gestión local de los sistemas de riego.

- *Medio Directo 3: Mejoramiento y modernización de la infraestructura de riego.*

o *Medio indirecto 3.1, se requiere la construcción y modernización de la infraestructura de los sistemas de riego para el suministro de agua para de uso sectorial y multisectorial el riego a los usuarios y la implementación del Plan de mediano y largo plazo para el desarrollo de infraestructura de riego en la cuenca Mayo.*

- *Medio Directo 4: Fortalecimiento de las organizaciones de usuarios de riego en la gestión sostenible de los sistemas de riego.*

o *Medio Indirecto 4.1, se necesita la adecuada capacidad técnica para la gestión de los sistemas de riego por parte de los operadores de infraestructura hidráulica (Junta de Usuarios, Comisiones y Comités de usuarios de riego).*

- El fortalecimiento de las organizaciones de usuarios para la gestión de recursos hídricos con enfoque integrado en la cuenca Mayo.

- Asimismo, se requiere, el fortalecimiento del sistema de gestión técnica-administrativa y la sostenibilidad financiera de los sistemas de riego
- El fortalecimiento de la capacidad técnica de la Junta de Usuarios para promover y asesorar a las Comisiones y Comité de regantes.
- La realización de procesos de mejora técnico-administrativa e innovación de los sistemas de riego para la optimización del uso del agua y contribuir a la protección del agua en las fuentes asociadas con la unidad hidrográfica menor aportante al sistema de riego.

o *Medio Indirecto 4.2, se necesita el adecuado funcionamiento, operación, mantenimiento y desarrollo de los sistemas de riego para el suministro de agua para el riego a los usuarios, lo que involucra:*

- La implementación y cumplimiento del Plan de siembra, Plan de distribución de riego, Plan de operación y mantenimiento de sistema de riego.
- La adecuada operación de instrumentos de monitoreo del sistema de control y medición de caudales y de las estructuras de medición en bloque y a nivel de parcelario y,
- La implementación de instrumentos de información y comunicación y transparencia con los usuarios de los avances y resultados de la implementación de instrumentos de gestión de los sistemas de riego.

- *Medio Directo 5: Participación y corresponsabilidad del usuario con el servicio de riego.*

o *Medio Indirecto 5.1 se requiere que los usuarios tengan un adecuado conocimiento y valoración del contexto natural del sector hidráulico menor cuyas fuentes proveen de agua a los sistemas de abastecimiento de agua para la población y el uso productivo y del funcionamiento de los sistemas que suministro.*

- La formación de conocimiento y sensibilización de los usuarios sobre la relación en interdependencia entre los recursos hídricos del subsector y la infraestructura hidráulica necesaria para el suministro de agua para usos productivos como soporte para el bienestar, producción alimentos e ingresos económicos para el desarrollo socioeconómico de la población local y de la cuenca.
- La formación de conocimientos básicos en el sistema educativo sobre la realidad local de los ecosistemas vinculados las unidades hidrográficas en las que se encuentran sus centros poblados y los sistemas de suministro de agua para el uso poblacional y productivo.

o *Medio Indirecto 5.2, se necesita la difusión y empoderamiento de prácticas de cultivo y riego que propician la equidad en el acceso, la eficiencia en el uso y la protección del contexto natural y la innovación de la infraestructura y el sistema productivo para mejorar la contribución del bienestar y desarrollo de la población local.*

- Se requiere la formación de conocimiento y sensibilización de los usuarios de riego sobre efectos e impactos negativos del mal uso del agua de riego en el contexto natural y en la calidad de la cosecha, productividad y el ingreso de los agricultores.
- Es necesaria la promoción de innovaciones tecnológicas y mejoramiento de técnicas de riego para el mejoramiento de le eficiencia de los usos del agua en riego, productividad, competitividad y valor de los productos y la protección de las fuentes
- La innovación y mejoramiento del sistema hidráulico.

- Innovación en la organización de los usuarios de riego y el sistema productivo tradicional bajo de riego para el mejoramiento de la eficacia-eficiencia, producción, productividad y competitividad del sistema productivo bajo riego.

o *Medio Indirecto 5.3, los usuarios participan activamente en la toma de decisiones para el mejoramiento de servicios de suministro de agua para el riego y realizan la vigilancia de la correcta operación y mantenimiento de la infraestructura hidráulica y el cumplimiento de los instrumentos de gestión.*

- Se necesita la implementación de sistema de información y trasparencia de la gestión de los sistemas de riego: Programación de campaña de siembra, Plan de distribución de riego, plan de operación y mantenimiento de la infraestructura, gestión económica y financiera.
- La implementación y fortalecimiento de grupos locales para el monitoreo y vigilancia social de la gestión de los sistemas de riego.
- Por último, se necesita la participación y corresponsabilidad de los usuarios en la toma de decisiones para la innovación y la optimización de la eficacia y eficiencia en el funcionamiento de los sistemas de riego en el ámbito local y en la cuenca.

En la Figura 153 se muestra el árbol de resultados línea de acción 2: Agua para la Usos Productivos.

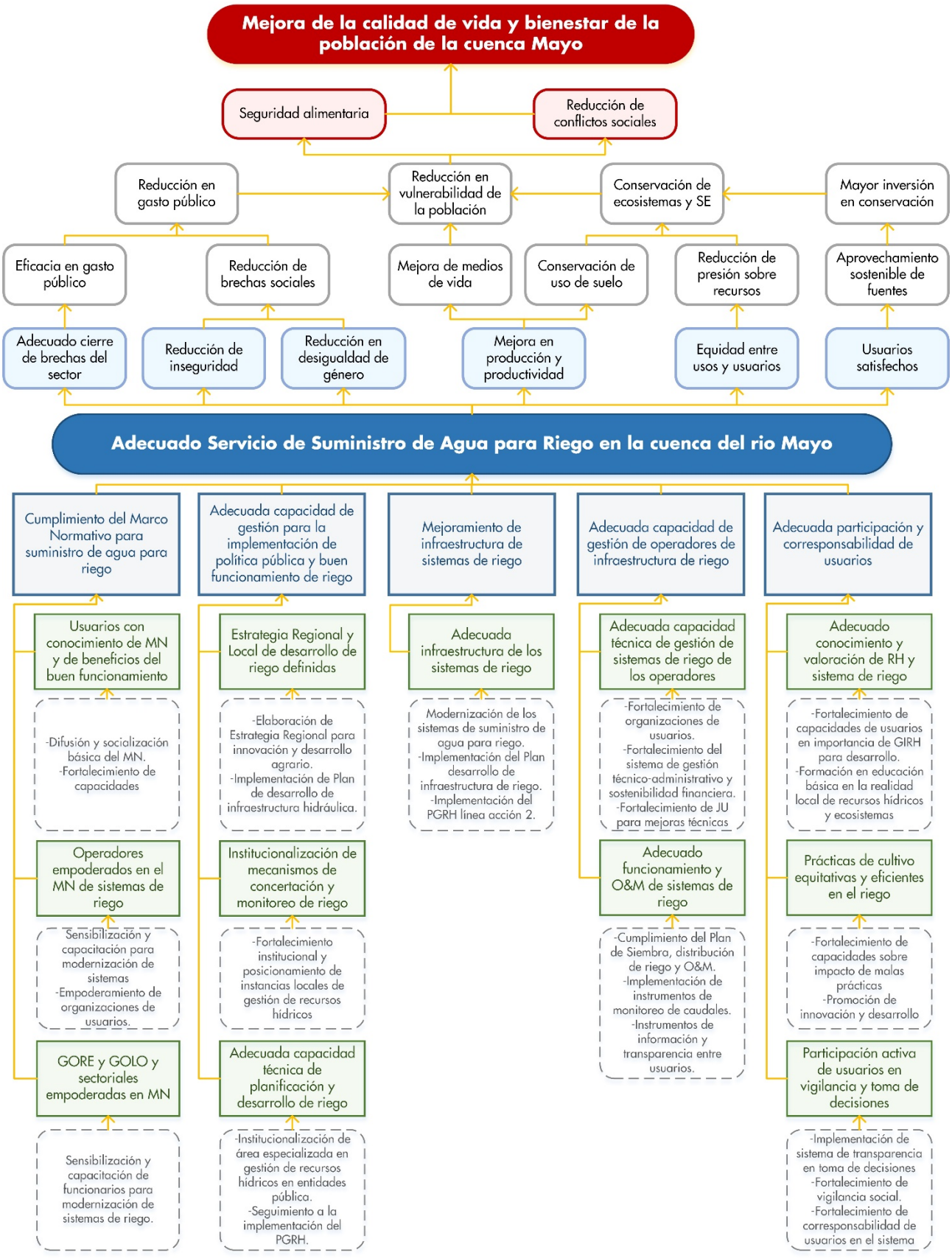


Figura 153. Árbol de Resultados de la VE2: Agua para Usos Productivos

5.2.8 Determinación de brechas.

Para la determinación de brechas en los sistemas de gestión del agua para usos productivos, se consideró dos instrumentos de políticas identificados a nivel nacional y uno a nivel local, donde cada instrumento establece objetivos, indicadores, línea de base, metas y demás, sobre los cuales se calculó, la brecha existente para cada uno de los indicadores identificados, tal como se muestra en la Tabla 171 Determinación de brecha establecida según los instrumentos de políticas identificados para los Sistemas de Gestión del agua para usos productivos en la cuenca del río Mayo. Se identificó otros instrumentos de política, los cuales se pueden ver en el anexo AN09-GE, no fueron considerados para determinar las brechas, ya que no existe una vinculación directa con la línea de acción 2, y ciertos indicadores no cuentan con línea, lo que no permite determinar la brecha.

Nivel	Instrumento de política	Objetivo	Objetivos específicos	Indicadores	Responsable	Línea Base		Meta		Brecha
						Valor	Año	Valor	Año	
Nacional	Plan Nacional de Infraestructura para la competitividad	Proveer al Estado peruano de un insumo para construir una agenda de desarrollo transparente y consensuado que permita cerrar brechas claves para el desarrollo económico y social del país.		Porcentaje de tierra irrigada respecto del total de tierra agrícola		86.7	2018	5,55		81.15
	Programa Multianual de Inversiones 2020 – 2022 MINAGRI	Incrementar la competitividad agraria y la inserción a los mercados con énfasis en el pequeño productor agrario.		Porcentaje de superficie agrícola sin riego.	OPMI-MINAGRI	62,1	2019	30,3	2022	31.8
				Porcentaje de sistemas de riego en mal estado	OPMI-MINAGRI	56,84	2019	56,47	2022	0.37
Local	Plan de Desarrollo Concertado de la Provincia de Lamas al 2023		OEI 5: Consolidar la competitividad de la provincia, fortaleciendo la diversificación productiva y de servicios, promoviendo la inversión pública - privada, la industrialización, innovación y empleo	Índice de productividad agrícola	MPL	0,4	2019	0,58	2023	0.18

Tabla 171. Determinación de brecha según los instrumentos de políticas identificados para los Sistemas de Gestión del Agua para usos productivos en la cuenca del Mayo.

5.2.9 Identificación, propuesta y descripción de intervenciones.

A continuación, en la Tabla 172 presenta la descripción y análisis de efectos de las intervenciones planteadas

Objetivo General VE2: Adecuado servicio de suministro de agua para usos productivos en la cuenca del rio Mayo.			
Componente	**Resultado esperado**	**Intervención**	**Efecto de la intervención**
Implementación y cumplimiento del marco normativo para los sistemas de suministro de agua para riego	1.1 Usuarios de riego con conocimiento adecuado sobre marco normativo, roles, competencias y funciones de las entidades públicas y de la organización de los usuarios de riego, derechos y deberes de la población y de los beneficios que se obtiene con el buen funcionamiento de los sistemas de riego.	1.1.1 Difusión y socialización básica sobre el marco normativo de la GIRH y de los operadores de infraestructura hidráulica para uso productivo (organización de usuarios, objetivos, beneficios para los regantes, operación, mantenimiento y desarrollo de los sistemas de riego, responsabilidades, deberes y derechos de los usuarios.	1.1.1 Usuarios de riego conocen el marco normativo del SAPS, asume sus responsabilidades y vela por el cumplimiento de sus derechos, asumiendo y exigiendo el cumplimento de los roles y funciones establecidos.
	1.2 Empoderamiento y cumplimiento del Marco Normativo por los operadores de sistemas de infraestructura hidráulica para el riego.	1.2.1 Sensibilización y capacitación de las juntas directivas y personal técnico operativo para liderar proceso de innovación y modernización de los sistemas de riego en el marco del Plan de Gestión de Recursos Hídricos de la Mayo.	1.2.1 Juntas directivas y personal técnico operativo lideran el proceso de innovación y modernización de los sistemas de riego. Se asegura implementación de línea de acción 2 del Plan de Gestión de Recursos Hídricos de la Mayo.
		1.2.2 Empoderamiento de las organizaciones de usuarios de riego sobre los objetivos, funciones, financiamiento y sostenibilidad del sistema de riego e instrumentos de gestión que deben implementar para garantizar el abastecimiento de agua para los usuarios de riego, la sostenibilidad del sistema y la protección de las fuentes de agua.	1.2.2 Organizaciones de usuarios cuentan con instrumentos de gestión y funcionamiento para el desarrollo de actividades y cumplimiento de roles y funciones, velando por la sostenibilidad del sistema y la protección de las fuentes de agua.
	1.3 Entidades Gobierno Regional y Gobierno Local y autoridades sectoriales sean empoderadas en el desarrollo de los sistemas de riego y del sistema productivo agrícola en la cuenca Mayo.	1.3.1 Sensibilización y capacitación de funcionarios del Gobiernos Regional y Municipios vinculados con la planificación y toma de decisiones del gobierno local, para priorización de programas y proyectos vinculados con la modernización e innovación de los sistemas de riego ene l cuenca Mayo	1.3.1 Entidades públicas y autoridades priorizan la implementación de programas de modernización de los sistemas de riego, cierre de brechas y mejora en la productividad y medios de vida.
Fortalecimiento de la capacidad de gestión de las entidades públicas para el funcionamiento y sostenibilidad de sistemas de riego	2.1 Gobierno Regional y Gobiernos locales en coordinación con las autoridades sectoriales competentes establecen la Estrategia Regional y Local y planes de desarrollo de sistemas de riego e innovaciones tecnológicas para el desarrollo de la agricultura bajo riego en la cuenca Mayo	2.1.1 Elaboración de La Estrategia Regional y local para la innovación y desarrollo del sistema productivo agrario y optimización del uso del agua en el riego.	2.1.1 Los gobiernos locales y el gobierno regional cuentan con instrumentos de planificación en el marco del PGRH de la cuenca Mayo para el suministro de servicio de agua de riego y usos productivos.
		2.1.2 Elaboración del Plan de mediano y Largo Plazo para el mejoramiento y desarrollo los sistemas de riego en la cuenca Mayo en el contexto de la Elaboración del Plan de Gestión de Recursos Hídricos de la Cuenca para obtener la seguridad hídrica.	2.1.2 Los gobiernos locales y el gobierno regional cuentan con instrumentos de planificación en el marco del PGRH de la cuenca Mayo para el mejoramiento de sistemas de riego

Objetivo General VE2: Adecuado servicio de suministro de agua para usos productivos en la cuenca del rio Mayo.			
Componente	**Resultado esperado**	**Intervención**	**Efecto de la intervención**
		2.1.3 Implementación del Plan de mediano y largo plazo para el desarrollo de infraestructura de riego en la cuenca Mayo	2.1.3 cierre de brechas en sector agrario
	2.2 Institucionalización de instancias de mecanismos de concertación y monitoreo del funcionamiento y desempeño de los sistemas de riego en el ámbito de la cuenca Mayo	2.2.1 Institucionalización de las instancias locales del sistema de gestión de recursos hídricos de la cuenca Mayo: ▪ Grupos Territoriales para la Gestión de Recursos Hídricos de la cuenca Mayo en los ámbitos de la Gestión Municipal provincial y distrital ▪ Secretaría Técnica del CSC-Mayo. ▪ Grupos Técnico "Agua para la población" ▪ Comité de la Subcuenca Mayo.	2.2.1 Fortalecimiento y legitimización de instituciones/ instancias locales para la gestión de recursos hídricos en la cuenca Mayo.
	2.3 Adecuada capacidad de gestión del gobierno regional y local para la planificación, implementación, acompañamiento y monitoreo del funcionamiento y desarrollo de los sistemas de riego.	2.3.1 Institucionalización e inclusión en la estructura orgánica de los gobiernos regional y local de un área especializada en gestión de recursos hídricos en el ámbito local, con asignación presupuestal (Programa presupuestal para la gestión integrada de recursos hídricos-PP_GIRH)	2.3.1 Gobiernos locales fortalecidos y con capacidades técnicas en la gestión de recursos hídricos.
		2.3.2 Planificación de acciones locales para el buen funcionamiento y desarrollo de los sistemas de riego y monitoreo de la elaboración e implementación de instrumentos de gestión para el riego.	2.3.2 Sistemas de riego funcionan adecuadamente, mejora en eficiencia de riego, reducción de presión sobre fuentes.
		2.3.3 Seguimiento y evaluación de la implementación de las obras y actividades de mediano y largo plazo para la gestión local de los sistemas de riego	2.3.3 Mejora en la cobertura de riego, cierre de brechas y mejora en las condiciones de vida.
Mejoramiento y modernización de la infraestructura de riego	3.1 Construcción y modernización de la Infraestructura de los sistemas de riego para el suministro de agua para el riego a los usuarios.	3.1.1 Implementación del Plan de mediano y largo plazo para el desarrollo de infraestructura de riego en la cuenca Mayo.	3.1.1 cierre de brechas, mejora en productividad y seguridad alimentaria
Fortalecimiento de las organizaciones de usuarios de riego en la gestión sostenible de los sistemas de riego.	4.1 Adecuada capacidad técnica para la gestión de los sistemas de riego por parte de los operadores de infraestructura hidráulica (Junta de Usuarios, Comisiones y Comités de usuarios de riego).	4.1.1 Fortalecimiento de las organizaciones de usuarios para la gestión de recursos hídricos con enfoque integrado en la cuenca Mayo.	4.1.1 JU operan sistemas de manera adecuada con visión de cuenca y GIRH
		4.1.2 Fortalecimiento del sistema de gestión técnica-administrativa y la sostenibilidad financiera de los sistemas de riego.	4.1.2 Sistemas de riego autosostenibles
		4.1.3 Fortalecimiento de la capacidad técnica de la Junta de Usuarios para promover y asesorar a las Comisiones y Comité de regantes, la realización de procesos de mejora técnico-administrativa e innovación de los sistemas de riego para la optimización del uso del agua y contribuir a la protección del agua	4.1.3 organizaciones de usuarios cuentan con sistemas de riego optimizados, mejora de eficiencia de riego, distribución, reducción de presión sobre fuentes

Objetivo General VE2: Adecuado servicio de suministro de agua para usos productivos en la cuenca del rio Mayo.			
Componente	**Resultado esperado**	**Intervención**	**Efecto de la intervención**
		en las fuentes asociadas con la unidad hidrográfica menor aportante al sistema de riego.	
	4.2 Adecuado funcionamiento, operación, mantenimiento y desarrollo de los sistemas de riego para el suministro de agua para el riego a los usuarios.	4.2.1 Implementación y cumplimiento del Plan de siembra, Plan de distribución de riego, Plan de operación y mantenimiento de sistema de riego.	4.2.1 JU cuentan con instrumentos de gestión que garanticen la sostenibilidad de su funcionamiento.
		4.2.2 Implementación de instrumentos de monitoreo del sistema de control y medición de caudales y de las estructuras de medición en bloque y a nivel de parcelario.	4.2.2 Reducción de presión sobre recursos hídricos, mejora de la eficiencia de los sistemas.
		4.2.3 Implementación de instrumentos de información y comunicación y transparencia con los usuarios de los avances y resultados de la implementación de instrumentos de gestión de los sistemas de riego.	4.2.3 reducción de conflictos entre actores, mejora en el funcionamiento y eficiencia de los sistemas de riego.
Participación y corresponsabilidad del usuario con el servicio de riego	5.1 Usuarios con un adecuado conocimiento y valoración del contexto natural del sector hidráulico menor cuyas fuentes proveen de agua a los sistemas de abastecimiento de agua para la población y el uso productivo y del funcionamiento de los sistemas que suministro.	5.1.1 Formación de conocimiento y sensibilización de los usuarios sobre la relación en interdependencia entre los recursos hídricos del subsector y la infraestructura hidráulicos necesaria para el suministro de agua para la población y los usos productivos como soporte para el bienestar, producción alimentos e ingresos económicos para el desarrollo socioeconómico de la población local y de la cuenca.	5.1.1 usuarios de riego sensibles a la interdependencia entre los recursos hídricos del subsector y la infraestructura hidráulicos necesaria para el suministro de agua para la población y los usos productivos como soporte para el bienestar, producción alimentos e ingresos económicos para el desarrollo socioeconómico de la población local y de la cuenca
		5.1.2 Formación de conocimientos básicos en el sistema educativo sobre la realidad local de los ecosistemas vinculados las unidades hidrográficas en las que se encuentran sus centros poblados y los sistemas de suministro de agua para el uso poblacional y productivo.	5.1.2 Formación temprana y continua de conocimientos, actitudes y prácticas de valoración, usos racional y protección de los recursos hídricos y de los bienes asociados en la Educación básica regula, con enfoque local en el contexto de la cuenca Mayo
	5.2 Difusión y empoderamiento de prácticas de cultivo y riego que propician la equidad en el acceso, la eficiencia en el uso y la protección del contexto natural y la innovación de la infraestructura y el sistema productivo para mejorar la contribución del bienestar y desarrollo de la población local.	5.2.1 Formación de conocimiento y sensibilización de los usuarios de riego sobre efectos e impactos negativos del mal uso del agua de riego en el contexto natural y en la calidad de la cosecha, productividad y el ingreso de los agricultores.	5.2.1 Usuarios de riego sensible que acoge positivamente y apoya las iniciativas que promueve el sistema de gestión de recursos hídricos en la cuenca Mayo para el uso racional y recuperación de los recursos hídricos y los bienes asociados en el contexto local
		5.2.2 Promoción de innovaciones tecnológicas y mejoramiento de técnicas de riego para el mejoramiento de le eficiencia de los usos del agua en riego, productividad, competitividad y valor de los productos y la protección de las fuentes.	5.2.2 Reducción de la presión sobre recursos hídricos y sus fuentes
		5.2.3 Innovación y mejoramiento del sistema hidráulico, en la organización de los usuarios de riego y el sistema productivo tradicional bajo de riego para el mejoramiento de la eficacia-eficiencia, producción, productividad y competitividad del sistema productivo bajo riego	5.2.3 Reducción de la presión sobre recursos hídricos y sus fuentes

Objetivo General VE2: Adecuado servicio de suministro de agua para usos productivos en la cuenca del rio Mayo.			
Componente	**Resultado esperado**	**Intervención**	**Efecto de la intervención**
	5.3 Usuarios participan activamente en la toma de decisiones para el mejoramiento de servicios de suministro de agua para el riego y realizan la vigilancia de la correcta operación y mantenimiento de la infraestructura hidráulica y el cumplimiento de los instrumentos de gestión)	5.3.1 Implementación de sistema de información y trasparencia de la gestión de los sistemas de riego: Programación de campaña de siembra, Plan de distribución de riego, plan de operación y mantenimiento de la infraestructura, gestión económica y financiera	5.3.1 Institucionalización de los mecanismos de participación para la concertación y toma de decisiones; y vigilancia social de la gestión de los sistemas que impulsan la Seguridad Hídrica en la cuenca Mayo
		5.3.2 Implementación y fortalecimiento de grupos locales para el monitoreo y vigilancia social de la gestión de los sistemas de riego.	5.3.3 Institucionalización de los mecanismos de participación para la concertación y toma de decisiones; y vigilancia social de la gestión de los sistemas que impulsan la Seguridad Hídrica en la cuenca Mayo
		5.3.3 Participación y corresponsabilidad de los usuarios en la toma de decisiones para la innovación y la optimización de la eficacia y eficiencia en el funcionamiento de los sistemas de riego en el ámbito local y en la cuenca.	5.3.4 Población corresponsable con el aprovechamiento sostenible de los recursos hídricos y los SAPS.

Tabla 172. Efectos de las intervenciones propuestas en la Línea de Acción 2

5.3 CARACTERIZACIÓN DE LÍNEA DE ACCIÓN PRESERVACIÓN Y CONSERVACIÓN MEDIO AMBIENTAL.

5.3.1 Introducción

El objetivo de la presente línea de acción dentro del diagnóstico y línea base de la cuenca Mayo y consecuentemente del PGRH de la cuenca Mayo, es preservar, proteger y conservar la calidad del agua en las fuentes, el régimen hídrico y el equilibrio en los ecosistémicos ecológicos asociados con las fuentes. En ese sentido la caracterización de la situación actual de la preservación y conservación de los recursos hídricos en sus fuentes (glaciares, lagunas, cursos de agua superficiales, acuíferos) en la cuenca Mayo tiene como objetivo realizar la identificación, descripción, análisis y evaluación de estado de la calidad del agua y la preservación y protección de los servicios ecosistémicos, con miras a garantizar la oferta de agua en calidad y cantidad adecuada para satisfacer las necesidades básicas de la población y de las actividades productivas y recreativas de la presente y futuras generaciones de la sociedad, así como también contribuir a mantener el equilibrio en los sistemas ecológicos asociados a las fuentes. En este contexto se analizarán los cuellos de botella, deficiencias, carencias que deben ser superadas, mejoradas y los aspectos positivos que se debieran fortalecer para lograr que las fuentes de agua se mantengan en el tiempo y puedan abastecer de agua de buena calidad y en cantidad suficiente en el corto, mediano y largo plazo (Diagnóstico-Línea de Base). Así como también lograr una adecuada y efectiva preservación y conservación de los recursos hídricos, de tal manera que el agua no sea un impedimento para el desarrollo sostenible, por el contrario que sea el que genera el desarrollo en la cuenca y por ende en la región.

La caracterización comprende la revisión marco normativo y conceptual y la organización existente para la preservación y conservación de las fuentes de agua y los servicios ecosistémicos hídricos, el análisis de la articulación y coherencia entre: las políticas nacional, regional- local para la protección del ambiente, los recursos naturales y específicamente los recursos hídricos, la identificación y alineamiento de los objetivos nacionales con los objetivos regional local, la identificación de los indicadores de impacto y desempeño y la identificación de proyectos y acciones que los gobiernos regionales y locales han incluido en sus planes multianuales de acción ambiental.

En análisis permitirá identificar las brechas existentes en los diferentes aspectos que comprenden la preservación, protección y conservación de los recursos hídricos y sus bienes asociados en la cuenca y la identificación-priorización de proyectos y acciones necesarias para lograr el cierre de las brechas en el corto plazo.

5.3.2 Marco Conceptual

La conceptualización de los recursos hídricos, en el marco de la Ley de los Recursos Hídricos, concibe este término con relación al agua como un recurso natural renovable, que es indispensable para la vida, es un recurso vulnerable y estratégico para el desarrollo sostenible, el mantenimiento de los ecosistemas y ciclos naturales que lo sustentan, y por ende, es de importancia para la seguridad de la Nación, bajo el concepto de Seguridad Hídrica que ha venido siendo un elemento estratégico en la formulación del presente Plan (PGRIH Cuenca del río Mayo).

Para estos efectos, debemos entender como recursos hídricos al conjunto de aguas que forman parte de los ríos y sus afluentes, la que se encuentran acumuladas de forma natural (lagos, lagunas) o artificial (embalses), los humedales, nevados, aguas subterráneas, y otros comprendidos en el marco de la Ley.

Sin embargo, para caracterizar adecuadamente la Preservación y conservación del medio ambiente de los recursos hídricos y bienes asociados, primero debemos entender que para el medio ambiente, el agua en sus distintas formas, es solamente un componente físico o abiótico que forma parte de un conjunto o sistema mayor, el cual es denominado ecosistema. En efecto, los ecosistemas deben entenderse como un "complejo dinámico de comunidades

vegetales, animales y de microorganismos y su medio no viviente que interactúan como una unidad funcional"[47], que forman parte del patrimonio natural de la Nación, y, dado que brindan importantes bienes y servicios a la población, se constituyen como un capital natural; por tanto, su aprovechamiento debe ser sostenible y amparado por las políticas nacionales, sectoriales y regionales.

Tal como propone el MINAM[48], para el desarrollo de instrumentos de la gestión pública, los ecosistemas naturales son conceptualizados como unidades funcionales reconocibles a una escala adecuada del territorio, como lo son los bosques, los páramos, los pajonales, desiertos entre otros; y cuya definición establecida en el Mapa Nacional de Ecosistemas, constituye un instrumento orientados para la mejor intervención del territorio y para las acciones de gestión pública para el desarrollo del país.

Por tanto, en el contexto del presente Plan de gestión integral de recursos hídricos, se mantendrán presentes las definiciones de ecosistemas acuáticos (lagos y lagunas, humedales andinos, y ríos), en relación a los recursos hídricos superficiales, y su definición como ecosistemas no se restringen únicamente a los cuerpos de agua propiamente dichos, sino a todo el complejo sistema que interactúa tanto en los hábitats acuáticos, como en los ecosistemas ribereños, los cuales la Ley de Recursos Hídricos reconoce como bienes asociados a los recursos hídricos.

- **La valoración del patrimonio natural y los recursos hídricos**

La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (Millennium Ecosystem Assessment MEA, 2005), señala que 15 de los 24 servicios ecosistémicos que sustentan el patrimonio natural, están siendo afectados debido al crecimiento de la actividad humana. Ello se refleja en una disminución en la provisión de servicios ecosistémicos que podría afectar severamente el bienestar de la población, fundamentalmente aquella población de las zonas rurales, que en su mayoría tiene una fuerte dependencia en los ecosistemas naturales para su supervivencia y el desarrollo de sus actividades. [49]

En el marco de la gestión de recursos hídricos, es importante resaltar que la misma Ley N° 29338, establece como el primero de sus principios a la valoración del agua y gestión integrada del agua, la cual hace referencia a que el agua tiene valor sociocultural, valor económico y valor ambiental, por lo que su uso y aprovechamiento debe basarse en la gestión integrada y en el equilibrio de entre estos; siendo que el agua es parte integrante de los ecosistemas y es renovable a través del ciclo hidrológico.

En relación a lo mencionado, debe notarse que en la práctica y el campo, existe una gran diferencia entre el valor sociocultural y ambiental del agua por parte de una persona que vive del campo en zonas rurales, con respecto al valor del agua que le asigna una persona que vive en ciudades y zonas urbanas; esto se debe en gran parte a que el poblador rural depende en su subsistencia de los ecosistemas naturales, por lo cual posee un gran respeto hacia la conservación de las fuentes de las cuales el hace uso, y que, pese a que existen aún algunas malas prácticas que deterioran la calidad del ambiente, no se comparan con el impacto que generan las grandes ciudades, donde el ciudadano de a pie, por lo general no es consciente de todo el proceso que recorre el agua desde su origen en una fuente natural, pasando por los sistemas de agua potable, para luego ser simplemente retornadas al alcantarillado, inconsciente de si estas aguas reciben un tratamiento o no, o si el cuerpo de agua contaminado es a su vez fuente natural de otra localidad o actividad aguas abajo, dentro del contexto de la gestión de recursos hídricos.

[47] Convenio de Diversidad Biológica, Art. N°2.

[48] MINAM. (2018). "Memoria Descriptiva del Mapa Nacional de Ecosistemas".

[49] MINAM. (2015). "Guía para la Valoración Económica del Patrimonio Natural".

Asimismo, aún persiste la inadecuada práctica de arrojar residuos en las riberas de los ríos o barrancos de río o quebradas encañonados, por lo que además de no reconocer la importancia de conservar la calidad de las aguas, ocasionan otros tipos de daños como son la estética del paisaje, los procesos de erosión en laderas, u otros elementos relacionados a los ecosistemas acuáticos y ecosistemas ribereños.

En tal sentido, y haciendo mención también al principio de participación de la población y cultura del agua, contenido en la Ley de recursos hídricos, se hace necesario reconocer y evaluar el nivel de educación, difusión y sensibilización de la sociedad civil, sobre la importancia del agua para la sociedad y los ecosistemas, con fines de generar conciencia y actitudes que propicien el buen uso y valoración de los recursos hídricos.

- **Los servicios ecosistémicos**

Los servicios ecosistémicos son definidos como los beneficios económicos, sociales y ambientales, directos e indirectos, que las personas obtienen del buen funcionamiento de los ecosistemas. Entre ellos se cuenta la regulación hídrica en cuencas, el mantenimiento de la biodiversidad, el secuestro de carbono, la belleza paisajística, la formación de suelos y la provisión de recursos genéticos, entre otros (Ley N° 30215, Ley de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos). Estos ser

a) Servicios de Provisión, son los beneficios que se obtienen de los bienes y servicios que las personas reciben directamente de los ecosistemas, tales como: alimentos, agua fresca, materias primas, recursos genéticos, entre otros.
b) Servicios de Regulación, son los beneficios que se obtienen de la regulación de los procesos de los ecosistemas, tales como: regulación de la calidad del aire, regulación del clima, regulación de la erosión, entre otros.
c) Servicios Culturales, son los beneficios no materiales que las personas obtienen de los ecosistemas, tales como la belleza escénica, la recreación y turismo, la inspiración para la cultura, el arte y el diseño, la experiencia espiritual y la información para el desarrollo del conocimiento.
d) Servicios de Soporte, agrupa los servicios necesarios para producir los otros servicios ecosistémicos, tales como: ciclo de nutrientes, formación de suelos y producción primaria.

La UK National Ecosystem Assessment (2011) ha incorporado avances posteriores a Millennium Ecosystem Assessment, para la valoración económica de los servicios ecosistémicos. Ello se centra en los servicios ecosistémicos finales que se traducen en bienes, con la finalidad de evitar la doble contabilidad de servicios, los cuales forman parte de un conjunto de procesos ecosistémicos intermedios.

Según ellos, se debe tener en cuenta que el término bien(es) incluye todos los usos y no usos, producción material y no material que proviene de los ecosistemas que tienen valor para las personas.

Así en Figura 154, es posible establecer una conexión clara entre los diferentes bienes y servicios ecosistémicos y los bienes que se generan a partir de éstos.

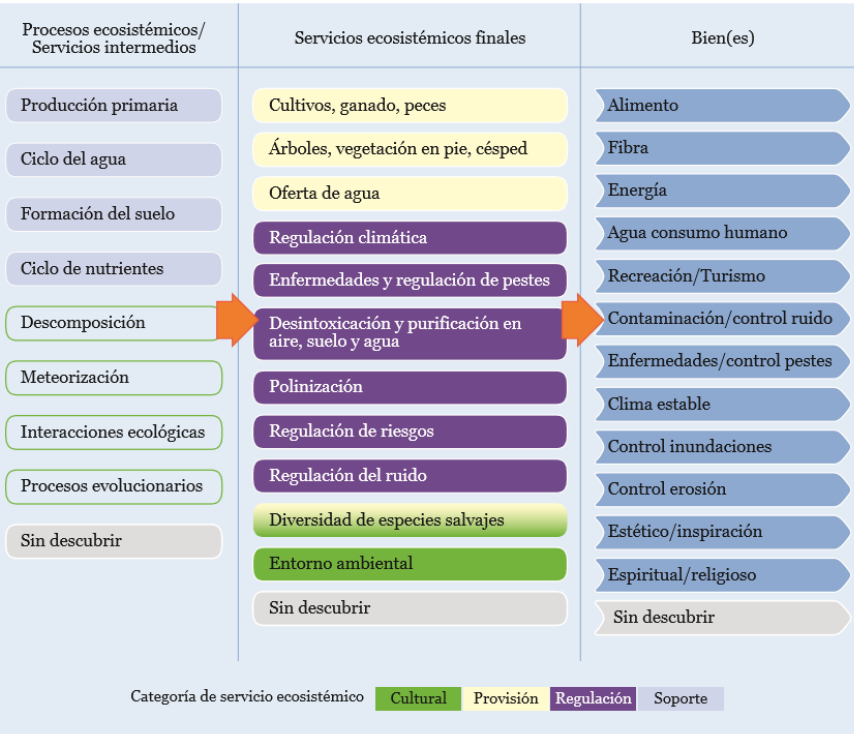


Figura 154. Relación entre diferentes niveles de servicios ecosistémicos y bienes[50]

- **Instrumentos y mecanismos para la Preservación y conservación del ambiente y los recursos hídricos**

En la actualidad, es ampliamente reconocida la importancia de proteger y conservar los ecosistemas, no solo con fines de proteger la diversidad biológica, sino también, con fines de asegurar que los ecosistemas continúen brindando los bienes y servicios que proporcionan a las poblaciones, de forma sostenible en el tiempo. En este contexto, diversos tipos de proyectos, programas, e instrumentos de gestión y de otros tipos, se han venido implementado y experimentando en diversas partes del mundo.

En la caso del Perú, uno de los mecanismos que ha tenido el estado para proteger los ecosistemas, principalmente con respecto a la conservación de biodiversidad, ha sido el establecimiento de áreas naturales protegidas y otras modalidades de áreas de conservación de flora y fauna silvestre, siendo que al proteger estos ecosistemas, consecuentemente también han garantizado de forma indirecta la continuidad de los bienes y servicios que brindad estas áreas. Sin embargo, debe notarse que con el paso del tiempo, la importancia de los servicios ecosistémicos ha ido tomando relevancia dentro de la planificación y gestión de las áreas de conservación, siendo que al día de hoy los Planes Maestros, fichas de identificación de ecosistemas frágiles y otros instrumentos relacionados, ya consideran la identificación de servicios ecosistémicos (y bienes) que brinda un área natural a proteger, así como.también establecen las formas de uso y aprovechamiento de los mismos.

Por otra parte, el estado peruano, a través del Ministerio del Ambiente, promulgo en el año 2014 la Ley N° 30215 y su reglamento, con la finalidad de promover la implementación de acciones que permitan conservar, recuperar y/o aprovechar de forma sostenible las fuentes de servicios ecosistémicos, acciones que son denominadas en este

[50] National Ecosystem Assessment (2011)

instrumento normativo como "Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos". Sobre estos, en el Perú ya son han tenido ciertas experiencias e iniciativas, que si bien aún es un tipo de instrumento o mecanismos en proceso de mejora e implementación, va siendo considerado cada vez con mayor relevancia tanto en la elaboración de instrumento de gestión pública, como en la gestión relacionadas a actividades productivas o de servicios que hagan uso de una fuente natural de servicios ecosistémicos; siendo el caso más claro por poner un ejemplo, las EPS que deben establecer mecanismos de retribución de servicios ecosistémicos con relación a la fuente natural que les brinda el servicio de aprovisionamiento de agua.

- **Definiciones conceptuales a considerar**

A continuación, se definen algunos conceptos específicos que se relacionan con la protección y conservación de los recursos hídricos como fuentes naturales, y sus bienes asociados:[51]

- **Protección de fuentes de agua**, se caracteriza como un conjunto de prácticas que se aplican con el objetivo de mejorar las condiciones de producción de agua, en cantidad y calidad, reducir o eliminar las posibilidades de contaminación y optimizar las condiciones de uso y manejo. Estas prácticas se pueden clasificar en:
  a) Prácticas en el área de captación de las fuentes, con el propósito de aumentar la infiltración de agua en el suelo y recargar la capa freática que la sostiene y evitar la contaminación.
  b) Prácticas en el área de afloramiento del agua, con el objetivo de manejar la captación y almacenamiento y eliminar la contaminación local.
  c) Prácticas de uso y manejo, con el objetivo de evitar los desperdicios y la contaminación, tanto local como aguas abajo
- **Caudal ecológico** viene a ser el volumen de agua que se debe mantener en las fuentes naturales de agua para la protección o conservación de los ecosistemas involucrados, la estética del paisaje u otros aspectos de interés científico o cultural.
- **Conservación Ambiental,** La conservación ambiental es una necesidad ante la cantidad de problemas ambientales que están afectando la salud de toda la humanidad. Y en consecuencia la destrucción del único hogar como el planeta. Esta conservación del medio ambiente y todos sus recursos naturales, debe ser más profunda y verdadera para tratar de minimizar el daño causado por el hombre y buscar despertar esa conciencia humanista que permita poner en prácticas medidas de conservación ambiental por un desarrollo sostenible que satisfaga las necesidades presentes sin comprometer las de las generaciones futuras. Es por eso que se han creado movimientos sociales para la conservación.
- **Diversidad biológica,** De acuerdo a la Estrategia Nacional de Diversidad Biológica, la definición de este término comprende toda la variabilidad de genes, especies y ecosistemas, así como los procesos ecológicos de los cuales depende toda forma de vida en la tierra.
- **Ecosistema,** Un ecosistema es definido como un sistema natural de organismos vivos que interactúan entre sí y con su entorno físico como una unidad ecológica. Los ecosistemas son la fuente de los servicios ecosistémicos. También se considera ecosistema generador de dichos servicios aquel que ha sido recuperado o establecido por intervención humana (Ley N° 30215, Ley de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos). El agua es fundamental para mantener la integridad de los ecosistemas, de los que derivan los suministros de agua y, por lo tanto, de los que todos dependemos para subsistir.
- **Faja marginal,** terrenos aledaños a los cauces naturales o artificiales, se mantiene una faja marginal de terreno necesaria para la protección, el uso primario del agua, el libre tránsito, la pesca, caminos de vigilancia u otros servicios. El Reglamento determina su extensión.

[51] Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos N° 29338, Manual de Valoración Económica del Patrimonio Natural del Ministerio del Ambiente

- **Fuentes contaminantes,** es todo aquel medio líquido, semilíquido o sólido, mediante el cual se transmiten los agentes contaminantes, y que al llegar de forma directa o indirecta a un cuerpo natural de agua superficial o subterránea, puede alterar las condiciones de calidad natural (física, química y/o biológica); hasta el punto de poner en riesgo su capacidad de uso y afectar las condiciones de equilibrio del ecosistema acuático, sea en el corto mediano o largo plazo.
- **Fondos de Agua** son organizaciones que diseñan e impulsan mecanismos financieros y de gobernanza, articulando actores públicos, privados y de la sociedad civil con el fin de contribuir a la seguridad hídrica y al manejo sostenible de la cuenca a través de soluciones basadas en la naturaleza. Los Fondos de Agua surgieron como una respuesta local al reto de la seguridad hídrica desde una visión principalmente enfocada en los aspectos de conservación de las cuencas (La Alianza Latinoamérica para los Fondos de Agua).
- **Infraestructura Natural** Es la red de espacios naturales que conservan los valores y funciones de los ecosistemas, proveyendo servicios ecosistémicos. Definición establecida en el (Literal "r" Art. 2º Reglamento D.L. N º 1252, Decreto Supremo N° 027-2017-MEF).
- **Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos**, son los esquemas, herramientas, instrumentos e incentivos para generar, canalizar, transferir e invertir recursos económicos, financieros y no financieros, donde se establece un acuerdo entre contribuyentes y retribuyentes al servicio ecosistémico, orientado a la conservación, recuperación y uso sostenible de las fuentes de los servicios ecosistémicos (Ley N° 30215, Ley de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos).
- **Patrimonio Natural,** Se define Patrimonio Natural aquel que comprende a los Recursos Naturales, Diversidad Biológica y Servicios Ecosistémicos, los cuales permiten mantener las funciones de los ecosistemas para generar beneficios económicos, sociales y ambientales a los individuos y la sociedad.
- **Restauración,** es un proceso de ayuda a la recuperación de un área, ecosistema, o paisaje degradado, dañado o destruido, con el propósito de retomar su trayectoria ecológica, mantener la resiliencia, conservar la diversidad biológica y restablecer la funcionalidad de los ecosistemas y paisajes.
- **Regulación hídrica,** como servicio ecosistémico, es aquel que representa el proceso de los ecosistemas que consiste en almacenar agua en los períodos lluviosos y la libera lentamente en los períodos secos o de estiaje. A mayor capacidad de regulación, mayores serán los caudales de regulación o caudales base; así mismo los caudales de crecida serán controlados hasta cierto grado. La regulación hídrica depende de la intensidad de la precipitación (a menos intensidad, mayor infiltración), de la cobertura vegetal y de la profundidad y tipo del suelo superficial. (Cantidad y oportunidad)
- **Servicios Ecosistémicos,** Los servicios ecosistémicos son definidos como los beneficios económicos, sociales y ambientales, directos e indirectos, que las personas obtienen del buen funcionamiento de los ecosistemas; entre los cuales se precisan aquellos provenientes de ecosistemas asociados a los recursos hídricos.

    a) Servicios de Provisión: Agua para usos poblacionales y/o productivos
    b) Servicios de Regulación: Regulación hídrica
    c) Servicios Culturales: Belleza escénica, recreación y turismo, valores espirituales y religiosos, entre otros.
    d) Servicios de Soporte: Ciclo de nutrientes en ecosistemas acuáticos, producción primaria en cuerpos de agua, mantenimiento de la biodiversidad de ecosistemas vinculados a los cuerpos de agua.

Zonas de protección de los recursos hídricos, son áreas específicas de las cuencas hidrográficas o acuíferos cuyas características naturales requieren ser preservadas, para proteger o restaurar el ecosistema, y para preservar fuentes

5.3.3 Marco Normativo

5.3.3.1 Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental

Como parte del marco normativo que propicia establecer condiciones para organizar la institucionalidad y regular su accionar ambiental en los tres niveles de Gobierno, rige en el País la Ley N° 28245 'Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental – LMSNGA', donde el Sistema Nacional de Gestión Ambiental (SNGA) se constituye sobre la base de los ministerios, organismos descentralizados e instituciones públicas que ejerzan competencias sobre el ambiente y recursos naturales, así como también por los Sistemas Regionales y Locales de Gestión Ambiental, contando con la participación del sector privado y la sociedad civil. En este sentido, el artículo 3 de la LMSNGA, señala que el SNGA tiene por finalidad orientar, integrar, coordinar, supervisar, evaluar y garantizar la aplicación de las políticas, planes, programas y acciones destinadas a la protección del ambiente y contribuir a la conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales. Asimismo, los artículos 23 y 25 de la misma LMSNGA, tipifican que las Comisiones Ambientales Regionales (CAR) y las Comisiones Ambientales Municipales (CAM), son las instancias de gestión ambiental de carácter multisectorial y encargadas de coordinar y concertar la política ambiental regional y municipal, respectivamente. Por tanto, el diagnóstico y el plan de la gestión de los recursos hídricos de la cuenca del río Mayo, en la Línea de Acción de "Preservación y Conservación del Medio Ambiente" del enfoque de Seguridad Hídrica, se ampara en este orden jurídico ambiental, que regula las políticas, instrumentos y medidas/acciones de conservación, protección y vigilancia de las fuentes naturales de agua, y garantizar la oferta disponible de los recursos hídricos en cantidad, calidad y oportunidad, para los servicios de agua potable de la población y el desarrollo de actividades económicas y productivas.

5.3.3.2 Ley General del Ambiente

El marco normativo de la línea de acción de preservación y conservación ambiental a nivel nacional se basa en principio en la Constitución Política del Perú, en el numeral 22 del artículo 2°, donde establece que toda persona tiene derecho a la paz, a la tranquilidad, al disfrute del tiempo libre y al descanso, así como a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida. Además de que los recursos naturales, renovables y no renovables, son patrimonio de la Nación, que el estado determina la Política Nacional del Ambiente, y promueve el uso sostenible de sus recursos naturales, la conservación de la diversidad biológica y las áreas naturales protegidas, así como el desarrollo sostenible de la Amazonía (artículos 66° al 69° del Capítulo II).

Para el cumplimiento de lo establecido en la Constitución Política del Perú, el 15 de octubre de 2005 se publicó la Ley N° 28611 Ley General del Ambiente, como norma ordenadora del marco normativo legal para la gestión ambiental en el Perú. Donde se establece los principios y normas básicas para asegurar el efectivo ejercicio del derecho a un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida, así como el cumplimiento del deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental y de proteger el ambiente, así como sus componentes, con el objetivo de mejorar la calidad de vida de la población y lograr el desarrollo sostenible del país.

El artículo 90° de la Ley General del Ambiente, establece que "el Estado promueve y controla el aprovechamiento sostenible de las aguas continentales a través de la gestión integrada del recurso hídrico, previniendo la afectación de su calidad ambiental y de las condiciones naturales de su entorno, como parte del ecosistema donde se encuentran; regula su asignación en función de objetivos sociales, ambientales y económicos; y promueve la inversión y participación del sector privado en el aprovechamiento sostenible del recurso". En este contexto, se adopta el enfoque ecosistémico; en el cual, la conservación y aprovechamiento sostenible del recurso se enmarca en el conocimiento científico para la asignación de su uso y preservación, evaluando e identificando las afectaciones de la capacidad de los ecosistemas para mantenerse y sostenerse en el tiempo; tanto en lo que respecta a los seres humanos y organismos vivos, como a los sistemas naturales existentes.

Así mismo, es importante destacar que los recursos naturales y demás componentes del ambiente cumplen funciones que permiten mantener las condiciones de los ecosistemas y del ambiente, generando beneficios que se aprovechan sin que medie retribución o compensación; por lo que es necesario fortalecer o implementar mecanismos para valorar, retribuir y mantener la provisión de servicios ambientales, buscando la conservación de los ecosistemas, la diversidad biológica y los demás recursos naturales.

En el ámbito regional que incluye la cuenca Mayo, el marco normativo sobre la protección y conservación se basa en la política regional ambiental, sobre la cual se elaboraron ordenanzas regionales.

5.3.3.3 Ley de Recursos Hídricos

Es parte de los principios de la Ley de Recursos Hídricos (Art. 02), que el Estado promueve y controla el aprovechamiento y conservación sostenible de los recursos hídricos, previniendo la afectación de su calidad ambiental y las condiciones naturales de su entorno, como parte del ecosistema en que se encuentran. El uso y gestión sostenible de agua implica la integración equilibrada de los aspectos socioculturales, ambientales y económicos en el desarrollo nacional, así como la satisfacción de las necesidades de las actuales y futuras generaciones.

De igual manera en su reglamento (Capítulo IV de la Protección de las Fuentes de Agua, Art. 123.- Acciones para la prevención y el control de la contaminación de los cuerpos de agua), establece claramente (Art. 123.1) que la Autoridad Nacional del Agua ejerce de manera exclusiva acciones de control, supervisión, fiscalización y sanción para asegurar la calidad del agua en sus fuentes naturales y en la infraestructura hidráulica pública. Así como también (Art. 123.2), la Autoridad Administrativa del Agua ejerce acciones de vigilancia y monitoreo del estado de la calidad de los cuerpos de agua y control de los vertimientos, ejerciendo la potestad sancionadora exclusiva por incumplimiento de las condiciones establecidas en las resoluciones que autorizan vertimientos o por aquellos vertimientos no autorizados. Y (Art. 123.3), de acuerdo con la Ley General del Ambiente, Ley N.º 28611, las autoridades ambientales sectoriales ejercen control, fiscalización, supervisión y sanción de las actividades que se encuentran dentro de sus respectivos ámbitos por incumplimiento de obligaciones ambientales, (Art. 123.4), a fin de evitar conflictos de competencia y posible duplicidad de sanciones, la Autoridad Nacional del Agua y el Ministerio del Ambiente coordinarán de manera permanente sus acciones.

En el Art. 124.- Plan Nacional de Vigilancia de la Calidad del Agua), (Art. 124.1), el Plan Nacional de Vigilancia de la Calidad del Agua es el conjunto de actividades orientadas a la evaluación de la calidad de los cuerpos de agua con el objetivo de determinar el cumplimiento de la Ley, el Reglamento y demás normas de calidad del agua, identificar las fuentes de contaminación y establecer medidas para su recuperación, complementario a ello está el (Art. 24.2) donde estable que los resultados de vigilancia y monitoreo de la calidad del agua serán tomados en cuenta para la adopción de medidas correctivas con el fin de controlar la contaminación. Asimismo, serán sistematizados y registrados en el Sistema Nacional de Información de Recursos Hídricos. Y en el (Art. 125 de la participación de los Consejos de Recursos Hídricos de Cuenca en la protección del agua), estable que los Consejos de Recursos Hídricos de Cuenca, en cumplimiento de las funciones que le asigna el artículo 24 de la Ley, participan en la planificación de estrategias y acciones necesarias para el cumplimiento de las funciones de vigilancia y fiscalización a fin de prevenir y combatir los efectos de la contaminación de los cuerpos de agua.

En el Capítulo 5: Zonas de protección, agotamiento y veda de recursos hídricos, en el Art. 127.- Zonas de Protección de los recursos hídricos, Art. 127.1 Las zonas de protección del agua son áreas específicas de las cuencas hidrográficas o acuíferos cuyas características naturales requieren ser preservadas, para proteger o restaurar el ecosistema, y para preservar fuentes y cuerpos de agua, así como sus bienes asociados, Art. 127.2 La Autoridad Nacional del Agua, en coordinación con la autoridad ambiental y las autoridades sectoriales correspondientes, podrá declarar zonas de protección de los recursos hídricos en las que se prohíba, limite o restrinja cualquier

actividad que afecte la calidad del agua o sus bienes asociados. Dicha medida podrá adoptarse en aplicación del principio precautorio. Y en el Art. 127.3 Cuando exista grave riesgo de afectación a la salud de la población, podrá declararse zona de protección, para lo que deberá contarse con la opinión sustentada y favorable de la autoridad de salud.

Y a nivel regional se cuenta con la Ordenanza Regional N° 028-2014-GRSM/CR, que aprueba los Lineamientos e iniciativas de Gestión que Complementan la Política Territorial Regional de San Martín, cuya directrices establecen el marco de referencia para el desempeño de actividades y servicios de los ejes social, económico, ambiental, político institucional sobre el territorio, tomando en cuenta sus potencialidades e identidad Amazónica, para lograr el desarrollo humano sostenible en el departamento.

5.3.3.4 Ley de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos (Ley N° 30215)

En su primer artículo esta Ley promueve, regula y supervisa los mecanismos de retribución por servicios ecosistémicos que se derivan de acuerdos voluntarios que establecen acciones que establecen acciones de conservación, recuperación y uso sostenible para asegurar la permanencia de los ecosistemas. Asimismo, la presente Ley en su artículo 13, faculta a los Gobiernos Regionales y Gobiernos Locales, a promover e incluir presupuesto para financiar actividades de conservación, recuperación y uso sostenible de las fuentes de servicios ecosistémicos.

5.3.4 Organización para Preservación y conservación medio ambiental de los recursos hídricos y bienes asociados

Las entidades públicas, en todos los niveles de gobierno, son responsables de implementar los lineamientos de la Política Nacional del Ambiente dentro de sus procesos de planeamiento. En ese sentido la preservación y conservación del medio ambiente como una línea de acción de la seguridad hídrica en la cuenca es parte del proceso de elaboración del PGRHC así como el compromiso activo de todas las entidades públicas y privadas de acuerdo al ámbito de sus competencias dentro de la cuenca, siendo uno de los principales compromisos reducir la contaminación de su propia actividad y evitar la creación de nuevos puntos de vertimientos que afecten la calidad del agua en las fuentes y alteren el equilibrio en los ecosistemas dentro de la misma.

Dentro del ámbito nacional, la Autoridad Nacional del Agua – ANA, en su calidad de ente rector y máxima autoridad técnico-normativa en la gestión de los recursos hídricos, y con opinión del Consejo de Cuenca, vela por la protección del agua, que incluye la conservación y protección de sus fuentes, de sus ecosistemas y los bienes naturales asociados a ésta. Asimismo, a través del Concejo de Cuenca, ejerce funciones de vigilancia y fiscalización con el fin de prevenir y combatir los efectos de la contaminación de los cuerpos de agua en el ámbito territorial que corresponde, realizando las coordinaciones que considere con los distintos sectores de la administración pública, los gobiernos regionales y locales, y los diferentes usuarios.

El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento también es un actor que forma parte de la organización de los sistemas de saneamiento a nivel nacional y a nivel regional-local, específicamente en la cuenca del Mayo, está representada por el Centro de Atención al Ciudadano-CAT San Martín, quien realiza el seguimiento del cumplimiento del proceso de adecuación de vertimientos-RUPAP de las EPS y gobiernos locales.

Respecto a la organización dentro del ámbito regional, es el gobierno regional de San Martín, quien a través de la Autoridad Regional Ambiental, es el ente rector de la política regional ambiental, que constituye y preside los diferentes grupos de trabajo relacionadas a la protección y conservación de fuentes de agua; para lo cual coordina con los demás actores y de acuerdo a las competencias y funciones de cada uno de ellos planifican y ejecutan acciones que contribuyen a proteger y conservar las fuentes de agua.

Asimismo, el Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado – SERNANP, a través de las Jefaturas de ANP en el ámbito de la cuenca, es el encargado de dirigir y establecer los criterios técnicos y administrativos para la conservación de los ecosistemas y de la diversidad biológica de las áreas protegidas que se encuentran dentro del ámbito territorial de la cuenca; entre ellas, se encuentra el Bosque de Protección Alto Mayo, el cual es considerado como una de las más importantes dentro de la cuenca Mayo, debido a que allí nace el río Mayo y la mayoría de afluentes de la parte alta de la cuenca, como el río Serranoyacu, río Naranjos, río Yuracyacu, Tioyacu, naciente de Rio Negro, entre otros.

Al trabajo coordinado de la Autoridad Regional Ambiental también suman los gobiernos provinciales y distritales cuya finalidad es promover la adecuada prestación de los servicios públicos locales y el desarrollo integral, sostenible y armónico de la población dentro de su ámbito. Así como las EPS de Rioja, Moyobamba y San Martín quienes realizan trabajos de protección y conservación de las nacientes y fajas marginales de sus fuentes de agua. Para ello coordinan con la Autoridad Administrativa del Agua – AAA Huallaga, quien a través de sus Administraciones Locales del Agua de Rioja y San Martín, trabajan de forma coordinada sobre la protección de las fajas marginales, puntos de vertimiento al río Mayo, participan en plataformas de gobernanza vinculadas a la protección y conservación, como es en el caso del Comité Gestor del Mecanismo de Retribución por Servicios Ecosistémicos de Moyobamba, que constituye una experiencia piloto a nivel nacional donde los usuarios de agua aportan mensualmente un sol en su recibo de agua que va a un fondo ambiental para la protección y conservación de las fuentes de agua que abastece a la población de Moyobamba. La EPS Moyobamba S.A. es la que administra el fondo ambiental, y el Comité Gestor es el ente vigilante del fondo. También EMAPA San Martín S.A. y EPS Rioja S.A., se encuentran en proceso de diseñar un mecanismo de retribución por servicios ecosistémicos; EPS Rioja S.A. incorporó en la tarifa de agua la suma de 0.80 céntimos mensual por conexión, dinero que es recaudado para la protección y conservación de su fuentes de agua (Naciente de Río Negro); a diferencia de EMAPA San Martín S.A. que cuenta con el primer proyecto de recuperación de servicios ecosistémicos hídricos a nivel de expediente técnico, en proceso de aprobación.

Actualmente la microcuenca del Río Cumbaza es el centro de varias actividades de conservación y gestión integrada que involucra al Área de Conservación Regional Cordillera Escalera (ACR CE) y que son lideradas por el Comité de Gestión de la Microcuenca del Cumbaza (CGMC) quien dede hace 4 años gestiona el Mecanismo de Retribución Voluntario por Servicios Ecositemicos Hidricos entre las comunidades nativas Kichwas ubicadas en la parte alta de la microcuenca Cumbaza y la Junta de Usuarios de Riego del sector Cumbaza.

El Comité de Subcuenca Mayo también es una plataforma de gobernanza y a la vez un actor clave en la línea de acción de protección y conservación de las fuentes de agua, cuya función principal es gestionar los recursos hídricos con una visión que considera aspectos sociales, ambientales y económicos, para un aprovechamiento racional y sostenible de los recursos hídricos de la cuenca Mayo.

Otros actores que trabajan en coordinación con la ARA son los proyectos especiales Huallaga Central y Bajo Mayo (PEHCBM), así como el Proyecto Especial Alto Mayo (PEAM), quienes formulan y ejecutan proyectos relacionados a la protección y conservación de las fuentes de agua dentro de la cuenca. Sumando a ello están los actores del sector privado siendo uno de los más representativos la Fundación Conservación Internacional CI quien tiene contrato de administración del Bosque de Protección Alto Mayo, siendo sus principales objetivos reducir las amenazas al interior del bosque, ordenar el uso de recursos forestales, formalizar la actividad turística en beneficio de las poblaciones locales, impulsar la investigación e implementar acuerdos de conservación del BPAM donde los pobladores realizan actividades compatibles con el bosque y a cambio reciben un beneficio que puede ser abono orgánico para sus cultivos, semillas mejoradas, asesoramiento técnico entre otros. Todo ello con la finalidad de garantizar el aprovisionamiento de agua para el consumo humano, agrícola e industrial en el valle del Alto Mayo, así como conservar especies de flora y fauna silvestre amenazada que es el objetivo de creación del BPAM.

La Jefatura y Administración del Área de Conservación Regional Cordillera Escalera, es otro actor importante que coordina las acciones de conservación y protección, función que le fue delegada a la Dirección de Medio Ambiente del PEHCBM, a través de Resolución Regional, cumpliendo así con el objetivo de reducir las amenazas al interior del área, ordenar y orientar el desarrollo de actividades compatibles con la conservación en su interior, administrar de manera participativa la actividad ecoturística en beneficio de las poblaciones y organizaciones adyacentes al área, promover la investigación e implementar acuerdos de conservación del ACR CE con al menos 08 asociaciones de conservación a través de convenios de administración donde los pobladores realizan actividades de mejoramiento y promoción ecoturística, reforestación de las zonas de recuperación, vigilancia y control dentro del área a través de guardaparques que son pagados por ellos mismos; todo este esquema de trabajo se consolidad como un mecanismo de retribución por servicios ecosistémicos de belleza paisajística, donde los miembros de las asociaciones son los contribuyentes y los visitantes (turistas) son los retribuyentes. El beneficio económico recabado por la venta de servicios de entrada, estacionamiento, guiado, entre otros, debe ser reinvertido en el área dando cumplimiento a sus planes de trabajo que acompañan a los convenios de administración y que son rendidos anualmente, con auditorias en casos que sean necesarios. El Diseño e implementación del Mecanismos de Retribución por belleza paisajística se realiza con la finalidad de garantizar el aprovisionamiento de agua para la actividad turística, consumo humano, agrícola y agro industrial en la zona de influencia del área, así como conservar los diferentes objetos de conservación (bosques de neblina, flora, fauna, domos de sal) que son los objetivos de creación del ACR CE.

Todas las entidades a las que se hizo referencia líneas anteriores son las que participan en la gestión y funcionamiento de los sistemas de protección de la calidad del agua en las fuentes dentro de la cuenca Mayo, distribuidas o ubicadas entre las provincias de Rioja, Moyobamba y Lamas-San Martín, cuyo grado de empoderamiento y cumplimiento de sus funciones para la protección de la calidad del agua en las fuentes son mínimas, del mismo modo la integración de sus dependencias con los sistemas de protección de la calidad del agua en las fuentes y grado de coordinación y colaboración entre las entidades para la planificación y financiamiento de los costos de operación, mantenimiento y ampliación de los sistemas y protección de la calidad del agua. La provincia de Rioja, tiene cierto avance que le diferencia del resto de las provincias, según calificación dada por los grupos temáticos, en los talleres de validación del diagnóstico y línea base de la cuenca Mayo.

Los actores vinculados a los sistemas de protección del régimen hídrico y sus bienes asociados, identificados en la provincia de Rioja son la Administración Local de Agua Alto Mayo-Rioja, los Gobiernos Locales, el SERNANP, CI, el BPAM, el Comité de Gestión del BPAM y la EPS Rioja S.A., cuyo grado de participación y corresponsabilidad con la población urbana y rural es baja, es decir los actores de acuerdo a sus percepciones le dieron la calificación de 2, siendo la óptima 5.

En la provincia de Moyobamba los actores que tienen que ver con los sistemas de protección del régimen hídrico y sus bienes asociados vinculados al SINAMPE son el Bosque de Protección Alto Mayo, Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas, ECOAN, SERFOR, CI, la ARA, el PEAM, y los Gobiernos Locales. Y los actores que tienen que ver con las ZOCRE son la EPS Moyobamba S.A., SUNASS, MINSA, Proyecto Mono Tocón, Municipalidad de Jepelacio, ARA, PEAM, ALA Alto Mayo, DIGESA, Municipalidad de Calzada y el Comité Gestor del Mecanismo de Retribución por Servicios Ecosistémicos. Y las Áreas de Conservación Privada es parte de las competencias de la Autoridad Regional Ambiental del Gobierno Regional de San Martín. Y en la provincia de San Martín-Lamas, los actores que están vinculados a las Áreas de Conservación Regional son EMAPA San Martín S.A., Administración Local de Agua Huallaga-ALA, Autoridad Regional Ambiental-ARA, Gobiernos Locales, PEHCBM, SERNAP y la Asociación de Conservación Cordillera Escalera. Las calificaciones dadas por los actores a cada uno de estos actores frente al grado de participación y corresponsabilidad de la población urbana y rural son bajas, siendo las calificaciones de 1 a 2.

Existen iniciativas locales en la subcuenca Mayo para lograr aprendizajes de restauración de paisajes[52] en microcuencas con la participación de asociaciones de conservación tales como el Comité de Gestión de Desarrollo "Wauki Llaktakunamanta" en la microcuenca Shitariyacu del distrito de Zapatero y la Asociación de Conservación Alto Ahuashiyacu en la microcuenca Shilcayo del distrito de la Banda de Shilcayo. Durante los años 2019 y 2020 se hicieron esfuerzos con organizaciones locales para iniciar acciones de restauración de áreas degradadas en sus nacientes de quebradas con el objetivo principal de proporcionar servicios hidrológicos para el bienestar humano, como la regulación de caudales para mitigar inundaciones, recarga de acuíferos durante la época seca, purificación del agua y control de la erosión mejorando la disponibilidad de agua. A la fecha se ha logrado la sensibilización y el compromiso de los actores locales en bien de la recuperación y conservación de los bosques en zonas de recarga hídrica, iniciativas que deberán tomarse como claros ejemplos de involucramiento de las poblaciones en zonas rurales en la búsqueda de recuperar la cantidad y calidad de agua en sus microcuencas aledañas.

5.3.5 Instrumentos de Política

En el marco de la protección y conservación de los recursos hídricos, los instrumentos de política identificados en la cuenca Mayo, son la Política Nacional del Ambiente, el Plan Nacional de Acción Ambiental 2011 al 2021, la Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos, y los Planes de Desarrollo Concertado de las provincias de Moyobamba, Rioja y Lamas.

La **Política Nacional del Ambiente** tiene como objetivo principal mejorar la calidad de vida de las personas, garantizando la existencia de ecosistemas saludables, viables y funcionales en el largo plazo; y el desarrollo sostenible del país, mediante la prevención, protección y recuperación del ambiente y sus componentes, la conservación y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, de una manera responsable y congruente con el respeto de los derechos fundamentales de la persona. Para alcanzarlo se plantea los siguientes objetivos específicos:

- Lograr la conservación y aprovechamiento sostenible del patrimonio natural del país, con eficiencia, equidad y bienestar social, priorizando la gestión integral de los recursos naturales.
- Asegurar una calidad ambiental adecuada para la salud y el desarrollo integral de las personas, previniendo la afectación de ecosistemas, recuperando ambientes degradados y promoviendo una gestión integrada de los riesgos ambientales, así como una producción limpia y ecoeficiente.
- Consolidar la gobernanza ambiental y el Sistema Nacional de Gestión Ambiental a nivel nacional, regional y local, bajo la rectoría del Ministerio del Ambiente, articulando e integrando las acciones transectoriales en materia ambiental.
- Alcanzar un alto grado de conciencia y cultura ambiental en el país, con la activa participación ciudadana de manera informada y consciente en los procesos de toma de decisiones para el desarrollo sostenible.
- Lograr el desarrollo ecoeficiente y competitivo de los sectores público y privado, promoviendo las potencialidades y oportunidades económicas y ambientales nacionales e internacionales.

La Política Nacional del Ambiente es de cumplimiento obligatorio en los niveles del gobierno nacional, regional y local y de carácter orientador para el sector privado y la sociedad civil. Se estructura en base a cuatro ejes temáticos esenciales de la gestión ambiental, respecto de los cuales se establecen lineamientos de política orientados a alcanzar el desarrollo sostenible del país:

[52] Ordenanza Regional N° 035 -2018-GRSM/CR, que declara de interés regional la restauración ecológica en el departamento de San Martín.

Eje de Política 1. Conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y de la diversidad biológica. En materia de recursos hídricos, destacan los siguientes objetivos:

- Lograr la gestión integrada de los recursos hídricos del país.
- Alcanzar el ordenamiento del uso y ocupación del territorio nacional, mediante la Zonificación Ecológica Económica, en un marco de seguridad jurídica y prevención de conflictos.
- Lograr la implementación de instrumentos de evaluación, valoración y financiamiento para la conservación de los recursos naturales, diversidad biológica y servicios ambientales en el país.
- Garantizar la protección de la salud humana, el ambiente y, la diversidad biológica durante el desarrollo, uso y aplicación de bienes y servicios de la biotecnología moderna en el Perú.

Eje de Política 2. Gestión Integral de la calidad ambiental. En materia de recursos hídricos destacan los siguientes objetivos:

- Lograr una gestión sostenible de las actividades productivas, extractivas, de transformación, comerciales y de servicios, para asegurar una adecuada calidad ambiental en el país.
- Desarrollar y consolidar mecanismos de carácter técnico, normativo, económico y financiero, para la prevención y control de los impactos ambientales negativos significativos de las actividades de origen natural y antrópico.
- Rehabilitar las áreas ambientalmente degradadas articulando las acciones de los sectores público y privado involucrados, de acuerdo a sus competencias y responsabilidades.
- Incorporar criterios de ecoeficiencia y control de riesgos ambientales y de la salud en las acciones de los sectores público y privado.
- Lograr el control eficaz de las fuentes de contaminación y a los responsables de su generación, estableciendo instrumentos y mecanismos para la vigilancia, supervisión, evaluación y fiscalización ambiental.

Eje de Política 3. Gobernanza ambiental. En materia de recursos hídricos destacan los siguientes objetivos:

- Posicionar el tema ambiental en las decisiones de Estado articulando las capacidades nacionales, creando sinergias y promoviendo una activa participación ciudadana.
- Lograr que el Sistema Nacional de Gestión Ambiental ejerza, de manera eficiente y eficaz, sus funciones en los tres niveles de gobierno, bajo la rectoría del Ministerio del Ambiente.
- Construir nuevos modos de producción y vida basados en los principios de la sostenibilidad, la ética, la inclusión social y la justicia ambiental.

Eje de Política 4. Compromisos y oportunidades ambientales internacionales. En materia de recursos hídricos destacan los siguientes objetivos:

- Lograr que el cumplimiento de los acuerdos internacionales suscritos y ratificados por el Perú contribuyan eficientemente al aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables, y el uso racional y responsable de los no renovables.
- Lograr que, en los procesos de integración comercial, se homogenicen criterios y estándares ambientales con las políticas nacionales en materia de comercio exterior, para mejorar la gestión ambiental, la competitividad, la protección de los recursos naturales y la calidad de vida de la población.

El **Plan Nacional Ambiental** es el instrumento estratégico de gestión pública en materia ambiental. Describe el camino hacia el Bicentenario de la República, en el 2021, para la implementación de la Política Nacional del Ambiente, articulando las acciones de los actores públicos y privados, integrantes del Sistema Nacional de Gestión Ambiental, con la finalidad de lograr el uso sostenible, responsable, racional y ético de los recursos naturales y así

contribuir al desarrollo integral, social, económico y cultural del ser humano, en permanente armonía con su entorno.

El **Plan Nacional de Acción Ambiental – PLANAA Perú: 2011 – 2021** se rige por los mismos objetivos, general y específicos determinados en la Política Nacional del Ambiente; por tanto, se detallan directamente las metas priorizadas y acciones estratégicas que plantea el citado documento.

La **Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos**, tiene como objetivo principal lograr la gestión integrada de los recursos hídricos en el ámbito nacional que permita satisfacer las demandas presentes y futuras, así como garantizar la conservación, la calidad y la disponibilidad del recurso hídrico y su aprovechamiento eficiente y sostenible; con criterios de equidad social, económico ambiental; con la participación de los tres niveles de gobierno, del sector público y privado, de los actores sociales organizados de la sociedad civil y de las comunidades campesinas y comunidades nativas contribuyendo a la cultura del agua y al desarrollo del país con una visión de inclusión social y desarrollo sostenible.

Sus ejes vinculados a la protección de los recursos hídricos son:

Eje de Política 1: Gestión de la cantidad, que tiene como objetivo, conservar los ecosistemas y los procesos hidrológicos de los que depende la oferta de los recursos, hídricos para el país y promover el uso eficiente de estos.

Los lineamientos de acción de interés son:

- Estrategia de intervención 1.1: Promover mecanismos de protección, conservación y restauración de los ecosistemas vinculados a la regulación de la oferta hídrica por cuenca hidrográfica.
- Estrategia de intervención 1.2: Inventariar y evaluar los ecosistemas proveedores de agua, determinando la oferta y disponibilidad hídrica, así como la distribución espacial y temporal por cuenca hidrográfica. Así como fomentar las prácticas adecuadas que permitan el incremento de la disponibilidad hídrica.

Eje de Política 2: Gestión de la calidad, cuyo objetivo es promover la protección y recuperación de la calidad de los recursos hídricos en las fuentes naturales y ecosistemas relacionado a los procesos hidrológicos.

Los lineamientos de acción de interés son:

- Estrategia de intervención 2.1: Fortalecer las acciones sectoriales y multisectoriales en materia de gestión de la protección del agua.
- Estrategia de intervención 2.2: Mantener y/o mejorar la calidad del agua en las fuentes naturales continentales y marítimas y en sus bienes asociados.

Estrategia Nacional para el Mejoramiento de la Calidad de los Recursos Hídricos, tiene como objetivo recuperar y proteger la calidad de los recursos hídricos a través del fortalecimiento de la institucionalidad para la gestión integrada de los recursos hídricos.

La Estrategia abarca tres grandes líneas de acción:

- Línea 1. Recuperación de la calidad de los recursos hídricos
- Línea 2. Protección de la calidad de los recursos hídricos
- Línea 3. Fortalecimiento institucional para la gestión de la calidad de los recursos hídricos

En el contexto regional existe la **Política Ambiental Regional de San Martín**, aprobada con Ordenanza Regional N° 006-2018-GRSM/CR, de fecha 06 de abril de 2018, reúne de manera clara y precisa los principios y objetivos de la gestión ambiental regional a la cual se alineará el desarrollo económico, social, político y ambiental

en la región, en articulación con las disposiciones ambientales nacionales y compromisos internacionales. Su objetivo principal es "Mejorar la calidad de vida de la población del departamento de San Martín, mediante la prevención, protección y recuperación del ambiente, promover la conservación y aprovechamiento de los recursos naturales de forma ordenada y competitiva para lograr el desarrollo sostenible." Contempla 4 ejes de política:

Eje de Política 1: Conservación y Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales y de la Diversidad Biológica

Impulsar que la gestión ambiental regional sea promotora del aprovechamiento sostenible y competitivo de los recursos naturales; así como la recuperación de espacios degradados, conservación de ecosistemas y puesta en valor con inclusión social y enfoque intercultural que evidencie articulación entre los sectores privado, público y sociedad civil.

Eje de Política 2: Gestión Integral de la Calidad Ambiental.

Promover que la gestión ambiental incida en la prevención y mitigación de riesgos ambientales producto del cambio climático, así como contribuya a la generación de una producción regional limpia y ecoeficiente adecuada para la salud y vida de las personas.

Eje de Política 3: Gobernanza Ambiental

Consolidar la responsabilidad ambiental en la toma de decisiones del Gobierno Regional y Gobiernos Locales, que asegure participación, legalidad y transparencia; así como los resultados de ésta sean consensuados, en equidad, eficiencia y eficacia.

Eje de Política 4: Compromisos y Oportunidades Ambientales Nacionales e Internacionales

Priorizar acciones ambientales en cumplimiento de compromisos nacionales e internacionales que consoliden nuestra economía regional sobre la base de las potencialidades del territorio y contribuyan al ingreso de mercados nacionales e internacionales.

El **Plan de acción Ambiental Regional San Martín 2013-2021**, tiene como objetivo mejorar la calidad de vida de las personas, garantizando la existencia de ecosistemas saludables, viables y funcionales en el largo plazo; y el desarrollo sostenible del departamento, mediante la prevención, protección y recuperación del ambiente, y sus componentes, la conservación y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, de una manera responsable y congruente con el respeto de los derechos fundamentales de la persona.

Política Territorial Regional (PTR) y la Política Ambiental Regional, del Gobierno Regional de San Martín. Mediante Ordenanza Regional N° 015 – 2012 – GRSM/CR, ha instaurado su Política Territorial Regional (PRT), con un enfoque de "producción, protección e inclusión", la cual consistente en dos (02) políticas: El Territorio y sus Potencialidades y Gobernanza de la Gestión Territorial para el Desarrollo Humano Sostenible, donde uno de los Ejes Ambientales es "Recursos Naturales y Ordenamiento Territorial", que define las orientaciones estratégicas para la conservación, manejo y protección de los recursos naturales de la Región San Martín.

En ese sentido, bajo la Política Ambiental Regional (PTR), el mismo Gobierno Regional de San Martín (GRSM), ha definido su Política Ambiental Regional (PAR), que establece lo siguiente:

- El Gobierno Regional de San Martín (GRSM), garantiza la conservación y protección del ambiente articulando esfuerzos con los diferentes niveles de gobierno.
- El GRSM promueve la recuperación, conservación, investigación y uso racional de los recursos naturales, garantizando los procesos ecológicos y prestación de servicios ambientales.

- El GRSM implementa el Ordenamiento Territorial para orientar el uso y ocupación del territorio que permita controlar el flujo migratorio, la deforestación y conflictos socio ambientales.

Asimismo, mediante Ordenanza Regional N° 028 – 2014 – GRSM/CR, el Gobierno Regional de San Martín, aprueba los "Lineamientos e iniciativas de gestión que complementan la Política Territorial Regional de San Martín", disponiendo a la vez a sus órganos alinear sus instrumentos de gestión institucional y territorial. Asimismo, el GRSM dispuso promover a los Gobiernos Locales para que alineen sus instrumentos de gestión institucional y territorial, para articular y enfocar la PTR; donde en materia ambiental el GRSM ha definido cuatro lineamientos de política en materia ambiental, como se detalla en la Tabla 173:

Política Territorial I: El Territorio y sus Potencialidades.	Política Territorial II: Gobernanza de la Gestión Territorial para el Desarrollo Humano Sostenible.
Promover la protección y recuperación de nuestro patrimonio natural con enfoque sistémico.	Generar un alto grado de conciencia y cultura ambiental, uso y aprovechamiento sostenible de recursos naturales y biodiversidad, ordenamiento territorial, gestión de riesgo, entre otros; con activa participación ciudadana en los procesos de toma de decisiones para el desarrollo territorial sostenible.
Promover el uso y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y la biodiversidad que contribuya a revertir los procesos de exclusión social y pobreza.	Establecer que los sistemas de información regional generados bajo la plataforma de infraestructura de datos espaciales regional – IDER, facilite la toma de decisiones y optimice la capacidad de negociación entre los actores públicos y privados facilitando el consenso y la participación.

Tabla 173. Políticas Territoriales en la Región San Martín

En consecuencia, la PTR y la PAR, enfatizan la "promoción del uso, conservación, protección y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales", que implica que la "conservación de los recursos hídricos está implícita en la Política Territorial Regional (PTR) y la Política Ambiental Regional (PAR)", éstas últimas concordantes con la Ley de Recursos Hídricos y su Reglamento. Además, cabe destacar que la PAR es implementada por la Autoridad Ambiental Regional (ARA) del GRSM, a través de la Dirección Ejecutiva de Gestión Estratégica Ambiental, reflejando un importante performance del GRSM para impulsar e implementar medidas de conservación y protección de las fuentes de agua natural en las zonas altas de la cuenca y garantizar la seguridad hídrica para la población y la 'revolución productiva'.

Asimismo, mediante Ordenanza Regional N° 012 – 2016 – GRSM/CR, el Gobierno Regional de San Martín, ha "declarado de interés regional la activación, reconocimiento oficial la implementación del Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos de la Región San Martín", la misma que se viene aplicando a través de la Comisión Ambiental Regional (CAR), como parte del Sistema Regional de Gestión Ambiental (SRGA).

Sistema Regional de Gestión Ambiental de la Región San Martín (SRGA – SM), constituye una herramienta estratégica de gobernanza ambiental, creado y actualizado por el Gobierno Regional de San Martín, a través de la cual se convoca las diferentes instituciones regionales y la sociedad civil organizada, establecen y concertan mecanismos y políticas ambientales para una efectiva gestión ambiental regional. La finalidad del SRGA – SM es "orientar, diseñar, integrar, coordinar, aplicar o ejecutar, vigilar, evaluar y garantizar la aplicación de las políticas, planes, programas y acciones destinadas a la protección del ambiente, la conservación y uso sostenible

de los recursos naturales y el desarrollo sostenible regional hacia la mejora de la calidad de vida de sus habitantes". Asimismo, con fecha 05 de noviembre del 2019, mediante Ordenanza Regional N° 021 – 2019 – GRSM/CR, el Gobierno Regional de San Martín, aprobó la actualización del SRGA – SM.

La herramienta que convoca, planifica, dirige y monitorea la implementación del SRGA en la Región San Martín es la Comisión Ambiental Regional (CAR), presidida en la actualidad por el GRSM, a través de la Autoridad Ambiental Regional (ARA). Cabe mencionar que, para la implementación del SRGA, la CAR formula el Plan de Acción Ambiental Regional (PAAR), el cual su alcance territorial es la Región San Martín, donde el ámbito de la cuenca del río Mayo, está comprendida dentro de su ámbito de acción.

En el ámbito local, existe el **Plan Estratégico de Desarrollo Concertado de la Provincia de Rioja**, instrumento que permitirá organizar y orientar el proceso de desarrollo de la provincia de Rioja, todo ello en el marco de una visión de futuro concertada y orientada al Desarrollo Humano Integral y Sostenible. Comprende la caracterización general de la provincia, aspectos sobre la dinámica ambiental, aspectos demográficos, sociales, económico productivo, político institucional; se basa en un diagnóstico participativo y propuestas concertadas (Visión Provincial concertada, Identificación de Ejes Estratégicos, Objetivos estratégicos por ejes, Lineamientos de política por objetivos estratégicos, Identificación de indicadores y acciones por objetivos estratégicos, estrategias por objetivos estratégicos y programas y proyectos estratégicos).

En cuanto a la línea de acción de preservación y conservación en el marco de la seguridad hídrica el orden de prioridad de los objetivos estratégicos del Plan Estratégico de Desarrollo Concertado al 2021, establecidos en el PPbR/ET 2013, es el Eje estratégico 6: Recursos Naturales y Ambiente, siendo las variables de análisis el manejo de microcuencas, aprovechamiento de los bosques, ordenamiento territorial, zonas de recuperación, recursos sólidos e institucionalidad.

El **Plan Estratégico de Desarrollo Concertado de la Provincia de Moyobamba**, cuyo propósito es contribuir con el proceso de crecimiento y cambio estructural conducente al mejoramiento del bienestar de la población del ámbito de la provincia Moyobamba, todo ello en el marco de una visión de futuro concertada y orientada al Desarrollo Humano Integral y Sostenible.

La visión esperada es posible orientando selectivamente las capacidades provinciales disponibles hacia los ejes: Derechos fundamentales y dignidad de las personas, oportunidad y acceso a los servicios, estado y gobernabilidad, economía, competitividad y empleo, desarrollo regional e infraestructura y recursos naturales y ambiente.

En cuanto a la línea de acción de preservación y conservación en el marco de la seguridad hídrica el orden de prioridad de los objetivos estratégicos del Plan Estratégico de Desarrollo Concertado al 2021, fueron establecidos en el Eje estratégico 6: Recursos Naturales y Ambiente, siendo las variables de análisis recursos naturales, calidad de agua, residuos sólidos, suelos y sistema de asentamiento poblacional, tal como se puede observar en la matriz.

Plan Estratégico de Desarrollo Concertado de la Provincia de Lamas, es un instrumento de carácter orientador que tiene como propósito contribuir con el proceso de crecimiento y cambio estructural conducente al mejoramiento del bienestar de la población del ámbito de la provincia de Lamas.

El documento se ha estructurado en cinco capítulos, el primero corresponde al Marco Legal y Antecedentes, el segundo capítulo se titula Diagnóstico y Análisis y situacional de la provincia, el tercer capítulo se titula "Propuesta del plan" y corresponde a la parte substancial del Plan donde se identifican la VISION, los Ejes Estratégicos y los objetivos de desarrollo, corresponde a la parte operativa y concreta de todo Plan, en la cual se identifican los Programas y Proyectos de acción, el cuarto Capítulo del Plan de Gestión, y el Quinto Capítulo se considera el Monitoreo de evaluación del PDC.

En la siguiente tabla se muestra los instrumentos de políticas relacionados con la preservación y conservación de las fuentes de agua, sus objetivos generales y específicos, indicadores, línea base y metas.

Nivel	Instrumento de política	Objetivo	Objetivos específicos	Indicadores	Línea Base	Meta	Responsable
Nacional	PEDNA	Aprovechamiento eficiente, responsable y sostenible de la diversidad biológica, asegurando una calidad ambiental adecuada para la vida saludable de las personas y el desarrollo sostenible del país.		EPI (siglas en inglés de Environmental Performance Index, Índice de Desempeño Ambiental)	50.4 (2014)	45,05	Universidad de Yale
	Plan Nacional de Acción Ambiental al 2021	Mejorar la calidad de vida de las personas, garantizando la existencia de ecosistemas saludables, viables y funcionales en el largo plazo; y el desarrollo sostenible del país, mediante la prevención, protección y recuperación del ambiente y sus componentes, la conservación y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, de una manera	Lograr la conservación y aprovechamiento sostenible del patrimonio natural del país, con eficiencia, equidad y bienestar social, priorizando la gestión integral de los recursos naturales.	Porcentaje de aguas residuales urbanas tratadas y reusadas. Porcentaje de aguas residuales del ámbito rural tratadas y reusadas.	El 50% tratadas l 30% reusadas. (2017) El 10% tratadas y reusadas. (2017)	El 100% tratadas y el 50% reusadas. (2021) El 30% tratadas y reusadas. (2021)	MVCS, SUNASS/ ANA, MINSA, EPS, GORE, GOLO.
			Asegurar una calidad ambiental adecuada para la salud y el desarrollo integral de las personas, previniendo la afectación de ecosistemas, recuperando ambientes degradados y promoviendo una gestión integrada de los riesgos ambientales, así como una producción limpia y ecoeficiente.	Documentos técnicos (año 2017) Porcentaje de titulares que cuentan con autorizaciones de vertimiento, cumplen con los LMP aplicables. (2021) Número de cuerpos receptores (recursos hídricos) que cumplen los ECA para Agua. (2021)	El 30% (2017)	El 100% (2021)	ANA, MINSA, MEM, MINAG, PRODUCE, MVCS, OEFA/MINAM, EPS,

Nivel	Instrumento de política	Objetivo	Objetivos específicos	Indicadores	Línea Base	Meta	Responsable
		responsable y congruente con el respeto de los derechos fundamentales de la persona.	Consolidar la gobernanza ambiental y el Sistema Nacional de Gestión Ambiental a nivel nacional, regional y local, bajo la rectoría del Ministerio del Ambiente, articulando e integrando las acciones transectoriales en materia ambiental.	Porcentaje de cuencas hidrográficas con Planes de Gestión Integrada en implementación. Porcentaje de recursos hídricos manejados sosteniblemente, con enfoque de cuencas	El 30% con PGRH y con CRHC. (2017)	El 50% con PGRH y con CRHC.	ANA, GORE, GOLO.
			Alcanzar un alto grado de conciencia y cultura ambiental en el país, con la activa participación ciudadana de manera informada y consciente en los procesos de toma de decisiones para el desarrollo sostenible.	Documento de línea base. Porcentaje de áreas agrícolas con riego tecnificado.	15%	El 25%	MINAGRI.
			Lograr el desarrollo ecoeficiente y competitivo de los sectores público y privado, promoviendo las potencialidades y oportunidades económicas y ambientales nacionales e internacionales.				
Regional	Plan de Acción Ambiental Regional San Martín 2013-2021	Mejorar la calidad de vida de las personas, garantizando la existencia de ecosistemas saludables, viables y funcionales en el largo plazo; y el desarrollo sostenible del departamento, mediante la	AER1.1.1. Incrernentar la cobertura de tratamiento y reúso de las aguas residuales de las ciudades y zonas urbana9	Porcentaje de aguas residuales urbanas tratadas. Porcentaje de reúso de aguas residuales urbanas tratadas.	30%. (2017) 3%. (2017)	80%. (2021) 7%. (2021)	GRSM - DRVCS - GL Provincial - GL Distritales/ALA - MEF - DIRES
			AER1.1.2. incrementar la cobertura de tratamiento y disposición de excretas en las zonas rurales.	Porcentaje de familias de zona rural con disposición de excretas adecuada.	30%.	70%.	GRSM

Nivel	Instrumento de política	Objetivo	Objetivos específicos	Indicadores	Línea Base	Meta	Responsable
		prevención, protección y recuperación del ambiente, y sus componentes, la conservación y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.	AER1.1.3. Formular programas y proyectos de inversión pública y privada en agua y saneamiento que consideren en el diseño y presupuesto la educación sanitaria, capacitaciones en administración, operación y mantenimiento	Porcentaje de proyectos de AyS que incluyen capacitación en administración, OyM a JASS o UGAS. Porcentaje de Proyectos que incluyen el componente social.	50% 50% de Proyectos que incluyen el componente social.	100% 100% de Proyectos que incluyen el componente social	PNSR, PNSU, ,
			AER1.2.1. Socializar y mejorar el monitoreo y control de vertimientos a cuerpos de agua en la región.	Nro. de documentos técnicos socializados y difundidos, con mecanismos para concordar los ECA y los LMP. Porcentaje de titulares que cuentan con autorizaciones de vertimiento y cumplen con los LMP aplicables.	Cuentan con lineamientos técnicos y mecanismos de concordancia entre ECA y LMP, socializados y difundidos. 5%	30%.	ANA.
			AER1.3.1.Gestionar el manejo sostenible de los recursos hídricos con énfasis en las cabeceras de cuenca.	Porcentaje de cuencas hidrográficas con planes de gestión en implementación. Porcentaje de cuencas que manejan sus recursos hídricos en forma sosteniblemente.	5%.	25% 25%.	ANA
			AER1.3.2.Formular programas y proyectos de inversión pública y privada en agua y saneamiento que consideren en el diseño la mitigación ambiental de la cuenca.	Porcentaje de Proyectos que incluyen el componente de mitigación ambiental.	50%.	100%.	GORE y GOLO
			AER1.4.1.Mejorar la disponibilidad y utilización del agua optimizando el uso adecuado en el sector agrario.	Porcentaje de áreas agrícolas con riego tecnificado.	15%.	25%.	DRASAM,

Nivel	Instrumento de política	Objetivo	Objetivos específicos	Indicadores	Línea Base	Meta	Responsable
			AER1.4.2.Mejorar la disponibilidad de agua para consumo humano en la calidad adecuada.	Porcentaje de familias con acceso a agua potable Porcentaje de familias que usan eficientemente el agua potable.	20%. 15%	70% 65%.	GORE y GOLO
			AER1.4.3.Minimizar las pérdidas y mal uso del agua para consumo humano en las zonas urbanas.	Porcentaje de captaciones manejadas adecuadamente. Nro de documentos técnicos y/o estrategias para reducción de pérdidas de agua Nro de ciudades que reducen las pérdidas de agua potable.	25%. Línea base sobre pérdidas de agua para consumo humano. 3.	60% Nd 10.	GL Provincial, GL Distritales, EPS/ GRSM - DRVCS, DRE, DIRES
Local	Plan Estratégico de Desarrollo Concertado de la provincia de Rioja		OE.6.1. Promover el manejo adecuado (sostenible) de las microcuencas ubicadas en la provincia	Plan de servicios ecosistémicos (PSE) implementado	0 (2010)	10% (2021)	
			OE.6.2 Promover y ejecutar la reforestación urbana y rural en la provincia	N.º de Hectáreas reforestada	0 (2010)	60% (2021)	
			OE.6.3. Aplicación de la zonificación ecológica y económica, e implementación del plan de ordenamiento territorial a nivel provincial	Número de PIP articulado al POT	0 (2010)	1 (2021)	
			OE.6.4 Promover el control y vigilancia de las zonas de conservación y recuperación de ecosistemas (ZOCRES)	N° de ZOCRES inscritos en Registros Públicos Inspecciones multisectoriales programadas.	2	6	

Nivel	Instrumento de política	Objetivo	Objetivos específicos	Indicadores	Línea Base	Meta	Responsable
			OE.6.5 Reducir los niveles de contaminación ambiental en agua, suelo y aire en la provincia de Rioja	Porcentaje de Residuos Sólidos Municipales con Disposición final segura a nivel provincial.	5	70%	
				Número de plantas de tratamiento de aguas residuales.	1	56	
			OE.6.7 Promover el funcionamiento eficaz de la CGAL	Porcentaje de Municipalidades distritales que cuentan con Comisiones de gestión ambiental (CGAL).	89	100%	
			OE.6.8 Promover la inversión en proyectos eco turístico en las áreas naturales protegidas.	Número de Proyecto eco turísticos viables	1	5	
	Plan Estratégico de Desarrollo Concertado de la provincia de Moyobamba		Promover la conservación y protección de los ecosistemas, la recuperación de zonas deforestadas, y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables y no renovables; con planes de gestión integral, en concordancia con la ZEE y la preservación del patrimonio natural.	Incremento de participación activa de las actividades de protección y conservación de la flora y fauna silvestre en la provincia Moyobamba.	0	100%	
				Incremento de Hectáreas de áreas de conservación privada, creados y gestionados adecuadamente.	0	100%	
				Incremento de cuencas hidrográficas gestionadas y administradas por organizaciones de agricultores.	0	100%	
				Número de barrancos concesionados y administrados adecuadamente	0	100%	
			Generar, conservar e incrementar los bosques en propiedad privada. Facilitar en el proceso de trámite legal.	Incremento de porcentaje de la población migrante sensibilizada y concientizada sobre el uso y ocupación del territorio.	0	40%	

Nivel	Instrumento de política	Objetivo	Objetivos específicos	Indicadores	Línea Base	Meta	Responsable
	Plan Estratégico de Desarrollo Concertado de la provincia de Lamas		EI.7: Mejorar la sostenibilidad ambiental promoviendo el ordenamiento territorial y con enfoque de cuencas hidrográficas	Superficie de bosque deforestada anualmente (Has.)	20,564.00 (2010)	6,01	
				Numero de Ha. de bosque conservado y/o aprovechados con actividades sostenibles.	2,162,937 (2010)	2,573,087	
				Municipalidades locales cuentan con micro zonificación ecológica económica para la planificación territorial.	5 (2010)	10	

Tabla 174. Instrumentos de política relacionados con la Línea de acción Protección y Conservación Ambiental de los recursos hídricos en la cuenca Mayo

5.3.5.1 Relación entre los objetivos nacionales, regionales y locales

La relación que existe entre los objetivos nacionales, regionales y locales es que están alineados en el marco normativo ambiental, donde se hace referencia al recurso hídrico. Sin embargo, se ha identificado que en los planes estratégicos de desarrollo de las provincias de Rioja y Moyobamba, la temática ambiental tiene una prioridad baja, encontrándose en el último lugar dentro de los planes y con metas de impacto menor, dando mayor importancia en materia ambiental a los aspectos que garantizan la seguridad hídrica.

5.3.5.1.1 Definición de objetivos específicos e indicadores de impacto

Objetivos específicos	Acción estratégica	Indicador de Impacto			Actores involucrados
		Nombre	Unidad	Definición	
Reducir la carga contaminante que reciben los cuerpos de agua superficiales de la cuenca	Incrementar los niveles de cobertura de los servicios de tratamiento de aguas residuales en zonas urbanas	Porcentaje de aguas residuales urbanas tratadas	%	Relación del volumen de aguas residuales urbanas tratadas con respecto al volumen total de aguas residuales colectadas en sistemas de alcantarillado del ámbito urbano (Ciudades y pequeñas ciudades)	EPS / Municipalidades Provinciales / SUNASS / MVCS
	Incrementar los niveles de cobertura de los servicios de tratamiento de aguas residuales en zonas rurales con sistemas de alcantarillado sanitario	Porcentaje de centros poblados rurales con servicios de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales	%	Proporción entre el número de centros poblados rurales con sistemas de alcantarillado sanitario y tratamientos de aguas residuales, con respecto al total de centros poblados rurales con sistemas de alcantarillado sanitario	Municipalidades Provinciales y Distritales / MVCS
	Formalizar y adecuar, de forma articulada, los vertimientos de aguas residuales de actividades poblacionales a cuerpos de agua superficiales	Porcentaje de vertimientos del sector saneamiento (urbano y rural) autorizados	%	Relación del número de vertimientos del sector saneamiento autorizados por la ANA con respecto al número total de vertimientos a cuerpos de agua de aguas residuales poblacionales, tanto en el ámbito urbano como en rural	EPS / Municipalidades Provinciales y Distritales / SUNASS / MVCS / ANA
	Impulsar la formalización y adecuación de los vertimientos de aguas residuales de actividades productivas, de forma articulada con los sectores competentes	Porcentaje de vertimientos de sectores productivos autorizados	%	Proporción del número de vertimientos de sectores productivos autorizados por la ANA con respecto al número total de vertimientos a cuerpos de agua de aguas residuales de actividades productivas identificadas en el ámbito de la cuenca	Entidades privadas / Gobiernos locales / GORE San Martín / OEFA / ANA

Objetivos específicos	Acción estratégica	Indicador de Impacto			Actores involucrados
		Nombre	Unidad	Definición	
Proteger y conservar las fuentes naturales de agua, sus ecosistemas y servicios ecosistémicos asociados a estas	Impulsar el manejo sostenible y protección de los territorios de las cabeceras de cuencas	Porcentaje de zonas de cabeceras de cuenca con acciones de conservación y aprovechamiento sostenible	%	Relación de la superficie de zonas de cabeceras de cuenca donde se implementan mecanismos o proyectos para el control de la erosión y regulación hídrica, sistemas silvopastoriles sostenibles y otros similares, con respecto a la superficie total de cabeceras de cuenca en áreas prioritarias	GOLO / GORE San Martín / EPS / ANA / Privados

Tabla 175. Objetivos específicos e indicadores de impacto de la Línea de acción 3: Protección y conservación ambiental. Fuente: Elaboración propia.

5.3.6 Análisis de la situación actual de la Preservación y Conservación medio ambiental de los recursos hídricos en la cuenca Mayo

El análisis de la situación actual que permita para comprender el estado de la protección y conservación de los recursos hídricos, parte por identificar cuáles son las presiones que generan las distintas actividades humanas (poblacional, productivas, infraestructura de servicios) que ocasionan el desequilibrio de los procesos ecológicos que sostienen los ecosistemas acuáticos y los servicios ecosistémicos que brindan a la población en el ámbito de la cuenca.

5.3.6.1 Estado Situacional de la calidad de los cuerpos de agua superficiales

Conocer y evaluar de forma permanente el estado de la calidad de los cuerpos de agua, representa una acción estratégica en la planificación y gestión de los recursos hídricos, debido a que la calidad de las aguas se constituye como un factor condicionante o limitante para los usos de fuentes naturales, y al mismo tiempo, es un reflejo de los efectos contaminantes de las presiones existentes en la cuenca sobre los recursos hídricos.

En el Perú, la calidad ambiental de los recursos hídricos se evalúa a través del cumplimiento de los Estándares de calidad ambiental (ECA) para agua, concepto que se define como la medida que establece el nivel o grado de concentración de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos o biológicos presentes en el agua, en su condición de cuerpo receptor y componente básico de los ecosistemas acuáticos, que no representa un riesgo significativo para la salud de las personas y ni al ambiente, siendo además su cumplimiento obligatorio en el diseño de normas legales y políticas públicas[53].

5.3.6.1.1 Método de evaluación de la calidad del Agua

Para evaluar de forma integral el estado de la calidad de los cuerpos de agua superficiales, se emplearán un índice de calidad del agua, el cual constituye un tipo de herramientas con arreglos matemáticos que permiten integrar información de diferentes indicadores específicos, en un único indicador que relacione su escala con el estado de la calidad del agua, simplificando así la comunicación de datos y una comprensión más fácil e intuitiva para los tomadores de decisiones y actores involucrados en la gestión de los recursos hídricos y su protección.

Para el presente caso, se empleará el índice denominado ICA-PE, cuya metodología de aplicación ha sido adaptada y aprobada por la Autoridad Nacional del Agua mediante R.J. N° 068-2018-ANA, sustentándose en el índice

[53] Concordancia: Ley General del Ambiente – Ley N° 28611, Art. 31.- Del Estándar de Calidad Ambiental, incisos 3.1 y 3.2

propuesto por el Canadian Council of Ministers of the Environment, conocido como CCME_WQI (Water Quality Index, por sus siglas en inglés), el cual contempla una evaluación más amplia de la calidad del agua al considerar los datos de distintos monitoreos en un periodo de tiempo determinado, la definición de parámetros específicos a los fines de protección y/o uso de las aguas, y la cantidad de parámetros y datos que superan el estándar de referencia.

Los tres elementos claves para la determinación del Índice de Calidad del Agua, son:

- La data de los resultados de monitoreos de calidad de aguas superficiales, preferiblemente con registro de al menos cuatro (04) campañas de monitoreo.
- La categorización de los cuerpos de agua, que es establecida por la Autoridad Nacional de Agua.
- Los Estándares de Calidad Ambiental para agua, que son establecidos por el Ministerio del Ambiente.

5.3.6.1.2 Información de partida

Para evaluar y determinar la calidad de los cuerpos de agua, la principal información de partida corresponde a los resultados de los monitoreos participativos de calidad de las aguas superficiales de la cuenca del río Huallaga que incluye la cuenca del río Mayo (2015, 2017) y propiamente de la cuenca del río Mayo (2018-2019), según el detalle de la Tabla 176; los cuales vienen siendo ejecutados en el marco de las acciones para la Evaluación de la Calidad Ambiental del agua a cargo del ANA, a través de sus autoridades descentralizadas, que en el presente ámbito de estudio corresponde a la Autoridad Administrativa del Agua Huallaga, en conjunto con el Proyecto de GIRH en diez cuencas.

Ámbito del monitoreo participativo	Periodo	Época	N° de Estaciones de Monitoreo
Cuenca Río Huallaga	2015-I	Seca	20
Cuenca Río Huallaga	2017-II	Húmeda	36
Cuenca Río Mayo	2018-I	Seca	42
Cuenca Río Mayo	2018-II	Húmeda	41
Cuenca Río Mayo	2019-I	Húmeda	41
Cuenca Río Mayo	2019-II	Seca	41

Tabla 176. N° de Estaciones de Monitoreo de calidad de aguas superficiales en la cuenca del río Mayo. Fuente: Elaboración propia.

5.3.6.1.3 Categorización de los cuerpos de agua superficiales de la cuenca del río Mayo

La Autoridad Nacional del Agua, como ente rector de la gestión de los recursos hídricos en el Perú, clasifica los cuerpos de agua en función a las características naturales o niveles de fondo, tomando como criterios los objetivos de conservación y protección de la calidad de los cuerpos de agua, los ecosistemas acuáticos y los servicios ecosistémicos asociados a los cuerpos de agua, así como también los usos presentes y potenciales. La clasificación de estos cuerpos de agua es concordante con las categorías de los Estándares de Calidad Ambiental para agua.

De acuerdo con la vigente Clasificación de Cuerpos de aguas superficiales continentales, aprobada con Resolución Jefatural N° 056-2018-ANA, el río Mayo se encuentra categorizado en la Categoría 4 (Conservación del Ambiente

Acuático) para su tramo correspondiente a la Unidad Hidrográfica del Alto Mayo e Intercuenca Mayo 498447, y para los tramos aguas abajo su clasificación corresponde a la Categoría 3 (Riego de vegetales y bebida de animales).

Unidad Hidrográfica Principal		Cuerpo de agua	Categoría	Subunidades Hidrográficas
Código	Cuerpo de agua			
49844	Cuenca Mayo	Río Mayo	Categoría 4	Cuenca Alto Mayo
				Intercuenca Mayo 498447
49844	Cuenca Mayo	Río Mayo	Categoría 3	Cuenca Tónchima
				Cuenca Indoche
				Intercuenca Mayo 498443
				Cuenca Cumbaza
				Intercuenca Bajo Mayo

Tabla 177. Clasificación del río Mayo. Fuente: R.J. N° 056-2018-ANA

Puesto que los principales tributarios del río Mayo no se encuentran categorizados, se aplica lo establecido en el Art. 4° de la R.J. N° 056-2018-ANA y la Tercera Disposición Transitoria Complementaria del D.S. N° 004-2017-MINAM[54], las cuales señalan que los cuerpos de agua que no cuentan categoría asignada, se aplicará la categoría del recurso hídrico al que tributan, tal como se presenta en la Tabla 178.

Unidad Hidrográfica		Nombre del Cuerpo de Agua	Categoría
Código	Unidad		
498449	Cuenca Alto Mayo	Río Mayo	Categoría 4
		Río Naranjos	
		Río Naranjillo	
		Río Yuracyacu	
		Río Negro	
498447	Intercuenca Mayo 498447	Río Tioyacu	Categoría 4
498448	Cuenca Tónchima	Río Tónchima	Categoría 3
		Río Uquihua	
498444	Cuenca Indoche	Río Gera	Categoría 3
		Qda. Rumiyacu	
498443	Intercuenca Mayo 498443	Qda. Shitariyacu	Categoría 3
498442	Cuenca Cumbaza	Río Cumbaza	Categoría 3
		Qda. Shupishiña	

[54] D.S. N° 004-2017-MINAM, Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias. En su Tercera Disposición Complementaria Transitoria establece que: *"En tanto la Autoridad Nacional del Agua no haya asignado una categoría a un determinado cuerpo natural de agua, se debe aplicar la categoría del recurso hídrico al que este tributa, previo análisis de dicha Autoridad."*

Unidad Hidrográfica		Nombre del Cuerpo de Agua	Categoría
Código	Unidad		
		Río Shilcayo	
		Qda. Ahuashiyacu	
498441	Intercuenca Bajo Mayo	Río Mayo	Categoría 3

Tabla 178. Clasificación del río Mayo y principales tributarios. Fuente: Adaptado de ANA (I.T. Resultados Monitoreo Participativo 2019-II)

Donde:

- Categoría 4: Comprenden aquellos cuerpos de agua cuyos objetivos de gestión deben orientarse a la protección y conservación de los ecosistemas acuáticos y servicios ecosistémicos.
  - Subcategoría E2: Ríos y quebradas de la selva, que incluyen al río Mayo y todos sus tributarios ubicados en el tramo desde su naciente hasta aguas arriba de la afluencia del río Tónchima, además de las aguas del río Avisado.
- Categoría 3-D1: Comprenden aquellos cuerpos de agua cuyo recurso hídrico es destinado al aprovechamiento con fines de riego de vegetales y bebida de animales.
  - Subcategoría D1: La calidad de estas aguas debe permitir su aprovechamiento con fines de riego no restringido, es decir, cultivos de consumo directo, plantaciones donde el fruto entre en contacto directo con el agua, riego de parques, entre otros. Se incluyen las aguas del río Mayo, el río Tónchima, y todos los tributarios u aguas abajo de la confluencia de estos.

5.3.6.1.4 Definición de la red de monitoreo para el diagnóstico de la calidad de las aguas superficiales

En el ámbito de la cuenca del río Mayo, como parte de las funciones de vigilancia de la calidad ambiental de los recursos hídricos, la Autoridad Nacional del Agua a través de sus órganos desconcertados, ha venido realizando el monitoreo participativo de la calidad de aguas superficiales en la cuenca del río Mayo como parte de los monitoreos de la cuenca del río Huallaga, del 2015 al 2017, y de forma específica en la cuenca del río Mayo desde el 2018 a la actualidad.

La red de monitoreo de calidad de aguas superficiales de la cuenca del río Mayo, al año 2019 cuenta con 41 estaciones de monitoreo[55], de los cuales 26 corresponden al ámbito del ALA Alto Mayo y 15 al ámbito del ALA Tarapoto (Ver datos de estaciones en el anexo AN01-CA. Sin embargo, del cruce de la ubicación y descripción de las estaciones de control de todos los monitoreos de los cuales se tiene registro, se ha identificado algunas incompatibilidades producto de la incorporación, modificación o retiro de puntos de control en los diferentes monitoreos ejecutados, en función a resultados de años anteriores, identificación de mayores fuentes de contaminación u otras consideraciones técnicas.

En tal sentido, con fines de evaluar los recursos hídricos de la cuenca en el presente estudio considerando la mayor cantidad de resultados disponibles de calidad de aguas, se ha sistematizado, compatibilizado y validado una red de monitoreo conformada por un total de 44 estaciones de control, la cual comprende todos los registros y series de datos existentes de los monitoreos del 2015 al 2019, cuya red de puntos de control unificada y años con datos se presenta en el anexo AN02-CA.

[55] Informe Técnico de resultados del monitoreo participativo de calidad del agua superficial en el ámbito de la cuenca del Mayo – San Martín, periodo 2019-II. ANA, PGIRH – AAA Huallaga, 2019.

Para conocimiento general, se precisa que el proceso de sistematización y validación de la red de puntos de control con datos disponibles en el periodo 2015-2019, consideró las siguientes acciones y consideraciones:

- Se unió las redes de monitoreo de todos los monitoreos, construyendo la red histórica sobre la red de monitoreo de 2019-II, o del monitoreo de fecha más reciente que corresponda al punto evaluado.
- Se asimilaron los resultados de monitoreo de las estaciones ubicadas en un radio base de 100 m respecto a la red de monitoreo del 2019-II, o la más reciente para cada punto evaluado, y en algunos casos se consideró hasta 250 m, siempre que los parámetros monitoreados presentaran valores similares, y no existiera registro de fuentes contaminantes u otra presión inventariada entre los puntos a asimilar.
- Se descartaron datos de estaciones en monitoreos específicos, cuando se presentan en proximidad y resultados similares a otras estaciones ya definidas, o cuando en su recorrido a la estación final de referencia se tenga identificada presencia de algún vertimiento, que invalide la asociación de los datos.

5.3.6.1.5 Parámetros de evaluación del ICA-PE

Para la determinación del índice ICA-PE, se consideran parámetros específicos para cada categoría de los cuerpos de agua superficial, seleccionados en función a los fines de protección y/o de aprovechamiento de cada categoría del cuerpo de agua, y a las principales actividades que afectan la calidad de estos.

Los parámetros a considerarse son los propuestos por la metodología aprobada por el ANA (R.J. N° 068-2018-ANA), que presentan registros de forma consistente en la serie de datos de campañas de monitoreo realizadas en el ámbito de la cuenca en el periodo 2015-2019; por tal motivo, para el presente caso se descartaron los parámetros de hidrocarburos de petróleo y aromáticos policíclicos, considerados para la categoría 4, debido a que no se cuentan con datos de monitoreo de estos parámetros.

PARÁMETROS PARA CATEGORIA 4 - Ríos		
1	Aceites y Grasas	mg/l
2	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	mg/l
3	Fósforo total	mg/l
4	Amoniaco -N	mg/l
5	Oxígeno Disuelto	mg/l
6	Potencial de hidrógeno (pH)	Unid. de pH
7	Arsénico	mg/l
8	Cadmio	mg/l
9	Mercurio	mg/l
10	Plomo	mg/l
11	Zinc	mg/l
12	Coliformes termotolerantes (C.T.)	NMP/100 ml
13	Sólidos Suspendidos Totales (SST)	mg/l

Tabla 179. Parámetros para determinación del ICA-PE en ríos de Categoría 4. Fuente: Adaptado de R.J. N° 068-2018-ANA

PARÁMETROS PARA CATEGORIA 3		
1	Cloruros	mg/l
2	Conductividad	mg/l

PARÁMETROS PARA CATEGORIA 3		
3	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	mg/l
4	Oxígeno Disuelto	mg/l
5	Potencial de hidrógeno (pH)	Unid. de pH
6	Aluminio	mg/l
7	Arsénico	mg/l
8	Boro	mg/l
9	Cadmio	mg/l
10	Cobre	mg/l
11	Hierro	mg/l
12	Manganeso	mg/l
13	Mercurio	mg/l
14	Plomo	mg/l
15	Zinc	mg/l
16	Coliformes termotolerantes (C.T.)	NMP/100 ml
17	Huevos y larvas de helmintos	Huevos/l

Tabla 180. Parámetros para determinación del ICA-PE en ríos de Categoría 3. Fuente: Adaptado de R.J. N° 068-2018-ANA

5.3.6.1.6 Determinación del Índice de Calidad del Agua

Los resultados de los monitoreos participativos del ámbito de la cuenca del río Mayo, considerados en el presente estudio, se sistematizan de acuerdo a los parámetros requeridos para la determinación del ICA-PE de forma directa o indirecta (Temperatura y pH se reajustan para determinación del valor del ECA de NH3), precisándose también los periodos del ciclo hidrológico en los cuales se obtienen los datos, para su posterior interpretación.

Luego, como parte de los cálculos para determinar el ICA-PE, se determinan los valores de excedencia para cada parámetro y dato evaluado con respecto a los valores de los ECA vigentes para cada categoría. Los valores registrados en los monitoreos y los valores de excedencia calculados, se presentan en el anexo HY5971-MY-08-AN03-CA-001-IndiceICA-RHS2014-2017-D01 para cada categoría de cuerpos de agua (3 y 4).

En base a estos cálculos previos, se determinan los datos de cálculo intermedio para la obtención de los tres factores (F1: Alcance, F2: frecuencia y F3: amplitud), que se emplean en la fórmula del índice canadiense[56], la cual se presenta a continuación:

$$\text{CCMEWQI} = 100 - \left(\frac{\sqrt{F_1^2 + F_2^2 + F_3^2}}{3}\right)$$

Figura 155. Ecuación base para el cálculo del ICA-RHS. Fuente: R.J. N° 068-2018-ANA

Como resultado, se obtiene el valor del índice que se presenta como un número adimensional comprendido entre 1- 100, el cual permite establecer escalas en cinco rangos, que son niveles de sensibilidad que me expresan y califican el estado de la calidad del agua, como Mala, Regular, Favorable, Buena y Excelente.

[56] Fórmula del CCME_WQI, desarrollada por el Concejo de Ministros del Ambiente de Canadá.

Valor del ICA-PE	Calificación	Interpretación
90 - 100	EXCELENTE	La calidad del agua está protegida con ausencia de amenazas o daños. Las condiciones son muy cercanas a niveles naturales o deseados.
75 - 89	BUENO	La calidad del agua se aleja un poco de la calidad natural del agua. Sin embargo, las condiciones deseables pueden estar con algunas amenazas o daños de poca magnitud.
45 - 74	REGULAR	La calidad del agua natural ocasionalmente es amenazada o dañada. La calidad del agua a menudo se aleja de los valores deseables. Muchos de los usos necesitan tratamiento.
30 - 44	MALO	La calidad del agua no cumple con los objetivos de calidad, frecuentemente las condiciones deseables están amenazadas o dañadas. Mucho de los usos necesitan tratamiento
0 - 29	PÉSIMO	La calidad de agua no cumple con los objetivos de calidad, casi siempre está amenazada o dañada. Todos los usos necesitan previo tratamiento.

Tabla 181. Clasificación e interpretación del ICA-PE. Fuente: Adaptado de R.J. N° 068-2018-ANA

5.3.6.1.7 Resultados del índice de calidad ICA-PE

De acuerdo a los resultados del índice de calidad, calculados en cada estación de la red histórica y validada del periodo 2015-2019, se determina que más del 70% de los puntos de control en ríos principales de la cuenca, presentan una calidad excelente o buena, con bajos valores similares a los deseados (ECA-Agua) o con desviaciones de poca magnitud.

RANGO	ICA-PE	Total Monitoreos		Época Seca		Época Húmeda	
		N° Est.	%	N° Est.	%	N° Est.	%
90 - 100	EXCELENTE	15	34.09	15	34.09	19	43.18
75 - 89	BUENO	17	38.64	14	31.82	15	34.09
45 - 74	REGULAR	10	22.73	14	31.82	8	18.18
30 - 44	MALO	2	4.55	1	2.27	2	4.55
0 - 29	PÉSIMO	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Totales		**44**	**100.00**	**44**	**100.00**	**44**	**100.00**

Tabla 182. Resumen de estaciones de monitoreo por niveles de calidad (ICA-PE) para el periodo 2015-2019. Fuente: Elaboración propia.

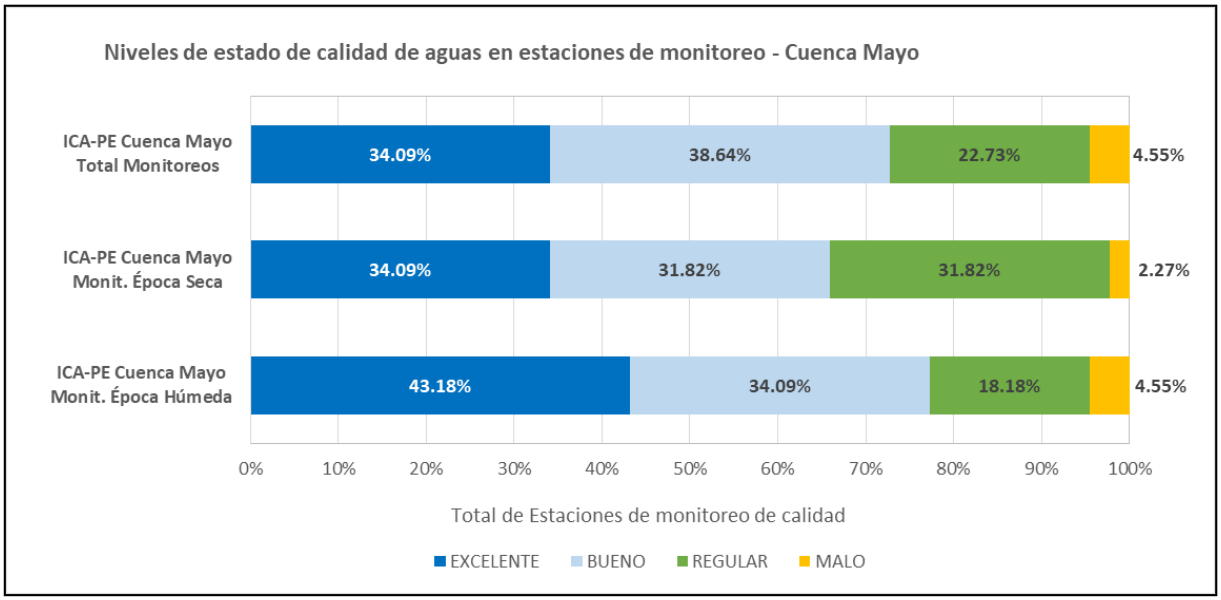


Figura 156. Proporción en Niveles de estado de calidad de agua por total de datos del total de monitoreos y para los periodos de época húmeda y seca. Fuente: Elaboración propia.

Las tablas de datos de cálculo de factores y de resultados de la determinación del ICA por cada estación de monitoreo con data histórica, se determinan para la serie total de monitoreos (2015-2019), y de forma específica para épocas seca y húmeda. Lo indicado se presenta en los anexos:

- AN04-CA: Índice de Calidad de Agua ICA-PE periodo 2015-2019
- AN05-CA: Índice de Calidad de Agua ICA-PE periodo 2015-2019, Época Seca
- AN06-CA: Índice de Calidad de Agua ICA-PE periodo 2015-2019, Época Húmeda

Respecto a las categorías de agua, se determina que el índice ICA-PE presenta mejores niveles de calidad en los cuerpos de agua de la categoría 4 (Río Mayo y Tributarios en parte alta), mientras que los cuerpos de agua hacia las partes bajas de la cuenca presentan una calidad regular y mala, principalmente ubicados en la subcuenca del río Cumbaza.

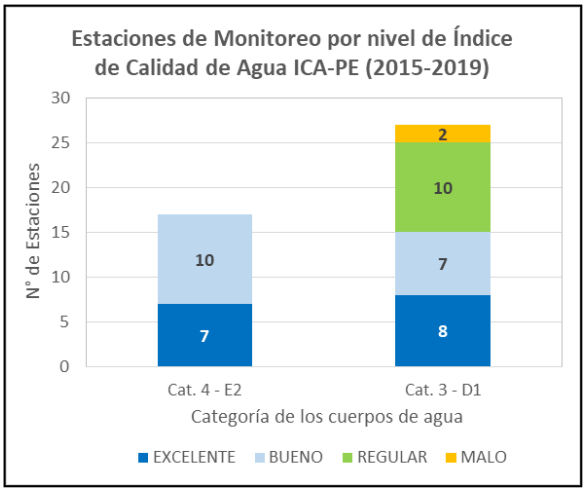


Figura 157. Estaciones de monitoreo por niveles del ICA-PE y categorías de los cuerpos de agua. Fuente: Elaboración propia.

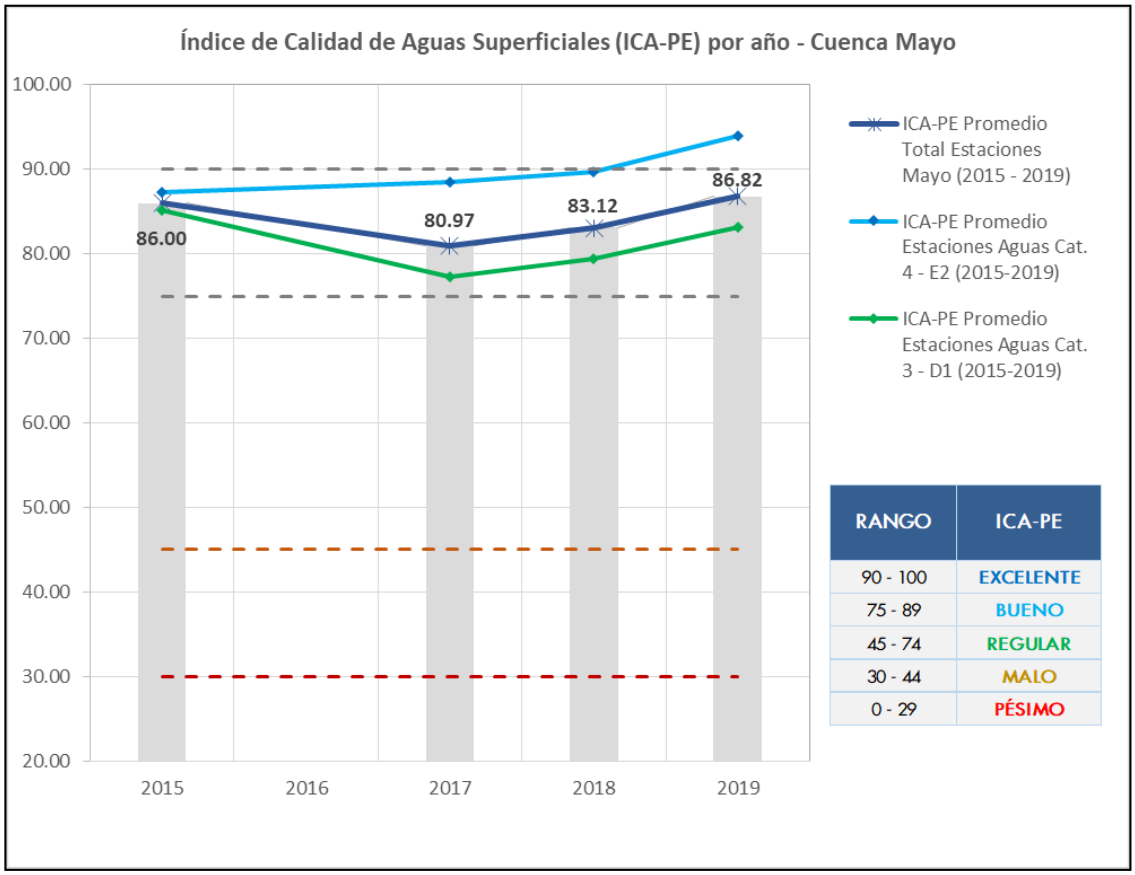


Figura 158. Evolución del Índice de calidad de agua ICA-PE por monitoreo. Fuente: Elaboración propia, Data de PGIRH – AAA Huallaga (2015-2019)

5.3.6.2 Estado de los sistemas de protección y presiones identificadas sobre los recursos hídricos

Se consideran como presiones a todas aquellas actividades y factores relacionados a estas, que repercuten en mayor o menor medida, de forma directa o indirecta, sobre la calidad de los recursos hídricos del ámbito de la cuenca del río Mayo.

5.3.6.2.1 Antecedentes e información de partida

La información base para determinar el inventario de presiones existentes sobre la calidad de los recursos hídricos, parte de los siguientes documentos y registros a cargo de distintos actores involucrados:

5.3.6.2.2 Informe Técnico de Identificación de fuentes contaminantes de la cuenca del río Mayo del 2018.

Realizado por el Proyecto de GIRH en Diez Cuencas, las ALAs Tarapoto y Alto Mayo, y la AAA Huallaga, durante el año 2018 con participación de representantes de instituciones, entidades privadas y organizaciones civiles; obteniéndose los siguientes resultados:

- La identificación de un total de 84 fuentes contaminantes[57] de cuerpos de agua superficiales, de los cuales el 95% constituyen vertimientos de aguas residuales de actividades poblacionales y productivas.[58]

Por su Origen	Por su Naturaleza	N° de Fuentes Contaminantes		Sub total	Total
Naturales	Aguas Naturales	0	0.0%	0	84
	Depósitos Minerales	0	0.0%		
Antropogénico	Aguas Residuales	80	95.2%	84	
	Residuos Sólidos	2	2.4%		
	Sustancias Vertidas *in situ*	2	2.4%		

Tabla 183. Fuentes contaminantes identificadas por el ANA al 2018, por su origen y naturaleza. Fuente: IFC 2018 (ANA).

- Más del 80% de los vertimientos identificados corresponden a aguas servidas colectadas por los sistemas de alcantarillado de ciudades y centros poblados rurales (A.R. Domésticas y Municipales), siendo la mayor parte de estas ubicadas en la subcuenca del río Cumbaza, como se observa en Tabla 184 y en la Figura 159.

Nombre Unidad Hidrográfica (Nivel 06)	Código Pfafstetter	Fuentes Contaminantes por Aguas Residuales				
		A.R. Agropecuarias	A.R. Domésticas	A.R. Municipales	A.R. Industriales	Total
Intercuenca Bajo Mayo	498441	0	0	0	0	0
Cuenca Cumbaza	498442	1	13	10	2	26
Intercuenca Mayo 498443	498443	2	2	7	0	11
Cuenca Indoche	498444	2	0	3	0	5
Intercuenca Mayo 498445	498445	0	0	1	0	1
Cuenca Huascayacu	498446	2	2	3	0	7
Intercuenca Mayo 498447	498447	0	0	0	0	0
Cuenca Tónchima	498448	1	8	0	0	9
Cuenca Alto Mayo	498449	3	13	4	1	21
Cuenca Mayo (Total)	**49844**	**11**	**38**	**28**	**3**	**80**
		13.8%	**47.5%**	**35.0%**	**3.8%**	**100.0%**

Tabla 184. Tipos de aguas residuales identificadas como fuentes contaminantes, por unidad hidrográfica. Fuente: Adaptado de ANA (IFC 2018)

[57] El Informe Técnico reportó la existencia de un total de 86 fuentes contaminantes, sin embargo, los puntos 498443-AR-AP-048 y 498443-AR-AP-050 se encuentran ubicados fuera de la delimitación territorial de la cuenca del río Mayo, razón por la cual no son contabilizados para el inventario de fuentes contaminantes de la cuenca.

[58] El inventario de las fuentes contaminantes se presenta en el anexo AN07-CA

Figura 159. Vertimientos No Autorizados de la cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia.

- Se registró la existencia de vertimientos de 28 Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales, las cuales no contaban con autorizaciones de vertimiento, por lo que fueron considerados como fuentes contaminantes a pesar de que reciben algún nivel de tratamiento de las aguas servidas.

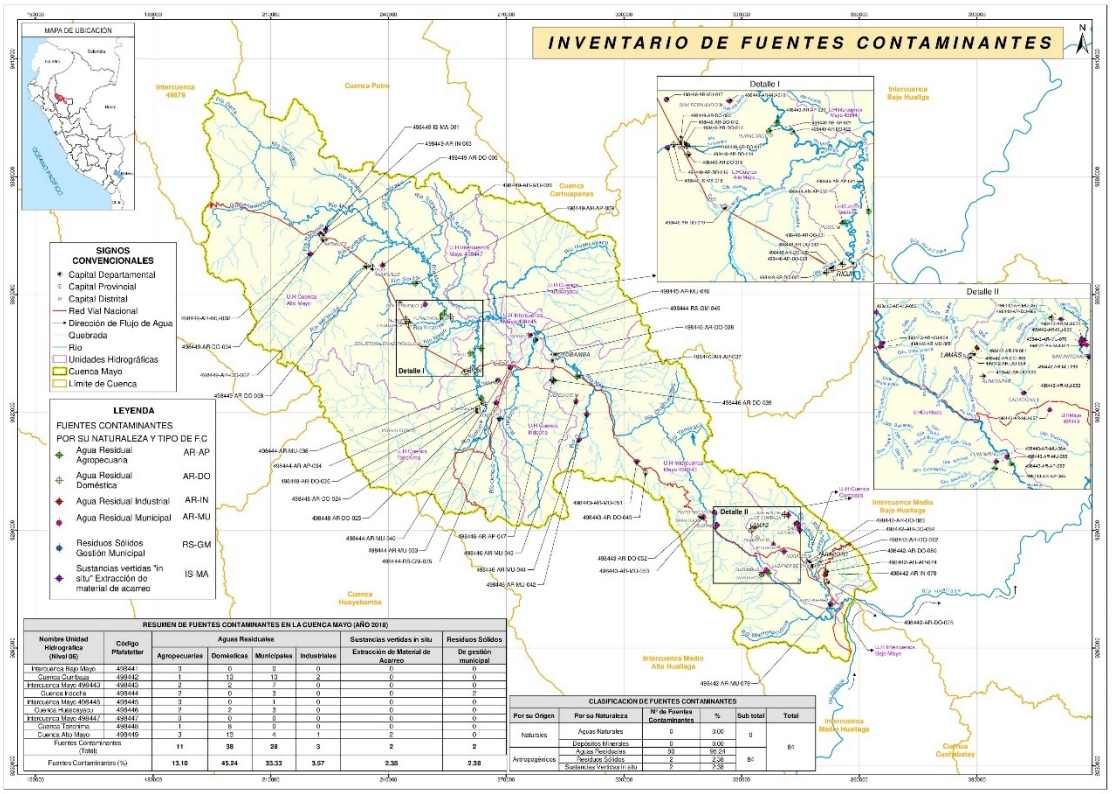


Figura 160. Fuentes contaminantes identificadas en el ámbito de la cuenca, al 2018. Fuente: Elaboración propia.

Los mapas de fuentes contaminantes se presentan a nivel de cuenca y por unidades hidrográficas, con los códigos:

- HY5971-MY-08-DR-CA-001-FuentContam-D01
- HY5971-MY-08-DR-CA-002-FuentContamUG01-D01
- HY5971-MY-08-DR-CA-003-FuentContamUG02-D01
- HY5971-MY-08-DR-CA-004-FuentContamUG03-D01

5.3.6.2.3 Sistema Nacional de Información de Recursos Hídricos

Administra el registro nacional de Autorizaciones de Vertimientos, el cual permite ubicar los puntos de vertimiento de estas autorizaciones a través del Visor de Autorizaciones de Vertimientos[59]. A la fecha de consulta, en el ámbito de la cuenca del río Mayo se tienen identificados un total de 07 autorizaciones de vertimiento, siendo una de ellas la autorización para una PTAR que aún no ha entrado en operación como la PTAR Rioja (Tabla 185).

Tipo de Vertimiento	Titular	Unidad	Resolución de Aprobación
Aguas Residuales Tratadas Municipales	EPS RIOJA S.A.	PTAR Municipal Rioja	R.D. 0114-2017-ANA-DGCRH
	Municipalidad Distrital Elías Soplín Vargas	PTAR Lagunas Segunda Jerusalén	R.D. 0123-2017-ANA-DGCRH
	JASS Centro Poblado Shampuyacu	PTAR Shampuyacu	R.D. 0097-2018-ANA-DCERH
	Municipalidad Distrital Elías Soplín Vargas	PTAR Municipal N° 01 Segunda Jerusalén	R.D. 0147-2018-ANA-DCERH
	Municipalidad Distrital de Yuracyacu	PTAR Yuracyacu	R.D. 0141-2019-ANA-DCERH
	Municipalidad Distrital de Soritor	PTAR Municipal Periferie Soritor	R.D. 0159-2019-ANA-DCERH
A.R.T. Industriales	Estación de Servicios Valencia S.A.	Estación de lavado Ca. Fernando B. Km 481	R.D. 0102-2019-ANA-DCERH

Tabla 185. Vertimientos Autorizados en el ámbito de la cuenca del río Mayo. Fuente: Visor de Autorizaciones de Vertimientos, SNIRH-ANA.

De estas 07 autorizaciones solo 1 corresponde a aguas residuales provenientes de actividades industriales, mientras que las restantes 06 corresponden a aguas provenientes de plantas de tratamiento de aguas residuales.

Tipo de vertimientos autorizados	Cantidad		Volumen MMC/Anuales
Aguas residuales municipales tratadas	6	85.7%	2.09
Aguas residuales industriales tratadas	1	14.3%	0.01
Total	**7**	**100.0%**	**2.09**

Tabla 186. Caudales de vertimientos autorizados por tipo de vertimiento. Fuente: Elaboración propia.

[59] http://geo.ana.gob.pe/calidad/. Consultado en diciembre de 2019.

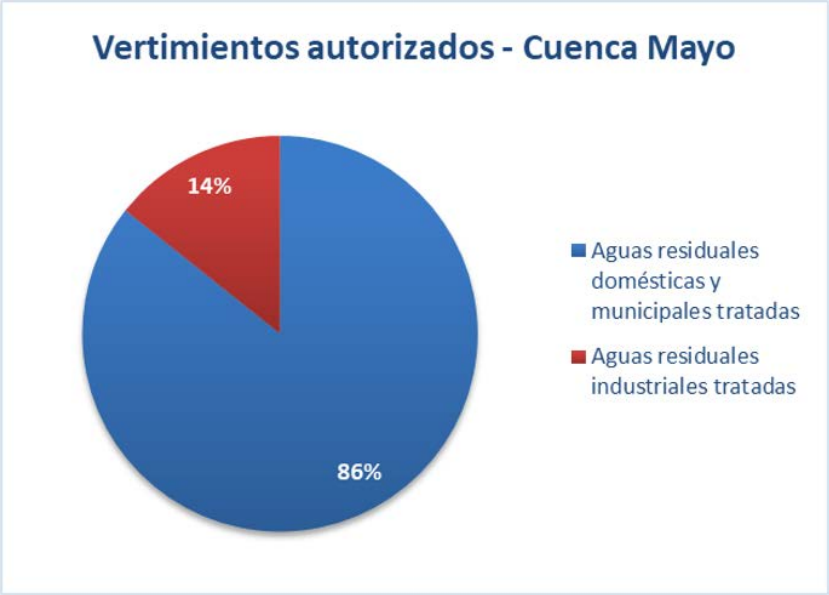


Figura 161. Distribución (%) de vertimientos autorizados por tipo de aguas residuales. Fuente: Elaboración propia.

La ubicación de los puntos de descarga de los vertimientos autorizados se puede apreciar a detalle en el mapa: HY5971-MY-08-DR-CA-005-VertimienAutoriz-D01 del apartado de mapas.

5.3.6.2.4 Diagnóstico de cobertura y sistemas de servicios de saneamiento en el ámbito de las EPS

Se revisaron los diagnósticos operativos y proyecciones de cobertura de los servicios de alcantarillado sanitario y de tratamiento de aguas residuales, en documentos técnicos de estas entidades, entre ellos:

- Estudio Tarifario de la Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado San Martín S.A. – EMAPA San Martín S.A., del periodo 2019 – 2024. (EMAPA San Martín – SUNASS, 2019)
- Estudio Tarifario de la EPS Moyobamba S.R.L., del periodo 2015 – 2020. (EPS Moyobamba – SUNASS, 2014)
- Estudio Tarifario de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Rioja S.R.L., periodo 2017-2022. (SEDAPAR – SUNASS. 2017)

La caracterización y análisis de la información respecto al estado de la infraestructura y niveles de atención de los servicios de recolección, tratamiento y disposición de aguas residuales, se detallan en el ítem *5.3.6.3.1 Análisis de Vertimiento de aguas residuales de* áreas pobladas.

5.3.6.2.5 Registro Único para el Proceso de Adecuación Progresiva (RUPAP)

Se verifican los vertimientos declarados en el RUPAP a cargo del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, donde se precisan también los prestadores de los servicios, caudales estimados entre otros datos, tanto de los servicios en el ámbito urbano como rural.

Las tres EPS que se encuentran dentro de la cuenca Mayo (EPS Moyobamba S.A., EPS Rioja S.A. y EMAPA San Martín S.A.), están inscritas en el RUPAP, quienes realizan dos reportes al año, sobre los avances de las actividades contempladas en el cronograma de actividades que adjuntaron al momento del registro. Este reporte lo hacen

directamente a la Dirección General de Asuntos Ambientales del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, mediante una carta, adjuntando el reporte y los medios probatorios de los avances de la implementación de las medidas que la empresa está realizando para tratar sus aguas residuales de los puntos de vertimientos declarados, y otros que puedan ir surgiendo en el tiempo. Cabe mencionar que además cuentan con cierto asesoramiento del CAC San Martín en la absolución de consultas al respecto. Además, debe indicarse también que los gobiernos locales (Municipalidades Provinciales y Distritales) así como las JASS y otras formas de organización, también inscriben la información de sus vertimientos en el RUPAP.

A la fecha del presente diagnóstico, según información brindada por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (Enero, 2020), y al análisis territorial con sistemas de información geográfica, se identifican en el ámbito de la cuenca del río Mayo un total de 64 vertimientos declarados (Tabla 187).

Prestador de Servicios de Saneamiento	N° de Vertimientos declarados	N° de Reúsos declarados
EMAPA SAN MARTIN SA	12	0
EPS MOYOBAMBA S.R.L.	15	0
Juntas Administradoras de Servicios de Saneamiento (JASS)	1	0
Municipalidades	35	0
Otros (Asociación de usuarios)	1	0
Cuenca Río Mayo	**64**	**0**

Tabla 187. Vertimientos y reúsos de aguas residuales declarados en RUPAP en la cuenca del Río Mayo. Fuente: RUPAP - MVCS (2020).

5.3.6.2.6 Índice de Salud del Agua

Elaborado por Conservation International, en colaboración con el Centro del Agua para América Latina y el Caribe, y con el Núcleo Estratégico de Decisiones, y contando con la participación del Comité de la Subcuenca Mayo, representado por ARA – Gobierno Regional de San Martín, PEAM, EPS Moyobamba y el Colegio Departamental de San Martín del Colegio de Ingenieros del Perú.

El área de estudio comprende el ámbito de la cueca Alto Mayo, y entre sus principales resultados y conclusiones, se mencionan:

- En términos generales, señalan que la cuenca del Alto actualmente satisface las necesidades de la población sin comprometer la vitalidad del ecosistema, es decir, los beneficios actualmente, están siendo suministrados por el ecosistema de forma sustentable. Sin embargo, uno de los principales retos o desafíos identificados, es la deforestación que se asocia a la pérdida de biodiversidad con el aumento de especies invasoras y por destrucción de los hábitats; así como también, la conversión de áreas boscosas a áreas agrícolas tiene implicancias directas en la cantidad de sedimentos que se escorrentía hacia los ríos y quebradas en la parte alta, deteriorando la calidad del agua con relación a su disponibilidad de uso para abastecimiento de sistemas de agua potable.

- Se identifica a las autoridades municipales y regionales como actores claves para lograr una adecuada ocupación y gestión del territorio de la cuenca, de forma que permita mantener o mejorar la vitalidad de los ecosistemas y los beneficios que las poblaciones reciben de ellos.
- Se identifica también la falta de información en determinados campos, como es el caso de las aguas subterráneas, y existiendo la necesidad de generar nueva información respecto a estos campos, de forma que permita abordarse una evaluación en instrumentos de gestión futuros.
- Las partes interesadas en la cuenca del Alto mayo, expresaron un gran interés en seguir explorando escenarios futuros ante un posible aumento de la deforestación, el incremento de infraestructura vial, la expansión de la actividad agrícola y el crecimiento de las ciudades, así como también por cambios en las condiciones naturales de la cuenca, como el caso de ocurrencia de eventos extremas (inundaciones y sequías), como consecuencia del cambio climático.

5.3.6.3 Estado de las infraestructuras y sistemas relacionados al tratamiento de aguas residuales

Como parte del diagnóstico de la cuenca con relación a la protección de la calidad de los recursos hídricos, permitieron identificar sistemas de tratamiento de aguas residuales de origen poblacional en los ámbitos urbanos y rurales, además de identificarse también la existencia de aguas residuales provenientes de actividades industriales y de actividades recreativas y turísticas. Siendo, Rioja la provincia que cuenta con los cuatro tipos de sistemas; el destinado al tratamiento de aguas residuales urbanas, que será operada y administrada por la EPS Rioja S.A. en el momento que la Municipalidad de Rioja realice la entrega de obra a la EPS. Dentro del mismo ámbito está el distrito de Elías Soplín Vargas, que cuenta con un sistema de lagunas de oxidación. En las zonas rurales como en el Bosque de Protección Alto Mayo los sistemas más comunes son letrinas ecológicas, en los distritos de Yuracyacu y Pósic cuentan sistemas de tratamiento más adecuados a los entornos rurales, como son sistemas de tratamiento con tanques imhoff, en el distrito de Nueva Cajamarca (Colca, Paraíso, Bellavista y Perla de Daguas) son biodigestores. En el distrito de Elías Soplín Vargas se identificó una infraestructura de tratamiento de aguas residuales industriales sin vertimientos, dado que esta agua tratada es reusada, en un volumen estimado de 567,698 m^3/año; estas aguas tratadas sirven para hacer Pellet y después se evapora. Con relación a actividades recreativas y turísticas, se precisa que no conoce de casos en los que las instalaciones de estas actividades cuenten con plantas de tratamiento de aguas residuales.

En la provincia de Moyobamba, los distritos de Soritor, Habana, Calzada y Jepelacio cuentan con sistemas de tratamiento mediante lagunas de oxidación, construidas a partir del 2002 como es en el distrito de Soritor, Habana en el 2016, Calzada en el 2010 y Jepelacio en el año 2015, todos son sistemas de tratamiento de aguas residuales del ámbito urbano-municipal. En la zona rural, específicamente en los centros poblados de Pacaypite y Nuevo San Miguel, se identificó la existencia de sistemas de tratamiento mediante lagunas de oxidación.

En la provincia de Lamas se ubica la planta de tratamiento de agua residual "San Roque de Cumbaza", construida en el año 2012, para una población de 61 mil habitantes, cuyos componentes principales son, emisor de ingreso de alcantarillado, aforador (canal Parshall), tratamiento primario en lagunas de oxidación, cámara de secado de lodos, tratamiento secundario con reactor anaeróbico de flujo ascendente –RAFA, y emisor de salida con punto de vertimiento en cuerpo de agua; y la planta de tratamiento del establecimiento "Don Pollo", cuya eficiencia de tratamiento se estima que es parcial, y ha sido construida en el año 2018.

En ese sentido, se precisa que en el ámbito de la cuenca se cuentan con tecnologías y sistemas de tratamiento de aguas residuales muy diversos, y que se ajustan a las condiciones geográficas, al tipo de agua residual a tratar, y al caudal de diseño para el cual se proyectan; asimismo, se menciona que las plantas de tratamiento de aguas residuales que cuentan con vertimientos autorizados, realizan sus respectivos monitoreos de control (de efluente

tratado y de cuerpo receptor), por lo que se integran en parte al monitoreo participativo que realiza la Administración Local de Agua Alto Mayo-Rioja.

Por otra parte, debe indicarse que no existe una tarifa ni una cultura de pago hacia el servicio de tratamiento o depuración de las aguas residuales municipales. En la situación actual, los sistemas de tratamiento de aguas residuales urbanas o municipales en las provincias de Rioja y Lamas-San Martín, no son sostenible, y los sistemas identificados en la provincia de Moyobamba, presentan cierto grado de sostenibilidad, pero requieren de mejoras en su modelo de sostenibilidad. Esto según los aportes de los grupos temáticos, vertidos en los talleres de validación social realizada en el mes de febrero de 2020.

5.3.6.3.1 Análisis de Vertimiento de aguas residuales de áreas pobladas

El vertimiento de las aguas servidas en cuerpos de agua superficiales, y en menor proporción en cauces intermitentes, constituyen la principal forma de disposición de las aguas servidas recolectadas por los sistemas de alcantarillado sanitario de las grandes ciudades hasta centros poblados con pequeños núcleos urbanos ubicados en el territorio de la cuenca del río Mayo, escenario que se repite en la mayor parte del territorio del Perú.

Los sistemas de alcantarillado sanitario recolectan los efluentes de viviendas, comercios e instituciones, y en algunos casos de actividades industriales, por lo que estas aguas servidas se encuentran constituidas principalmente por desechos fisiológicos y otros efluentes de la actividad humana (preparación de alimentos, aseo personal); en tal sentido, su composición se caracteriza por contener elevadas cargas de agentes patógenos y materia orgánica, además de otros productos presentes en las actividades poblacionales (detergentes, aceites, productos químicos).

Durante el año 2018, la Autoridad Administrativa Huallaga y el Proyecto de GIRH en 10 cuencas, con la participación de diversos actores, identificaron la presencia de 66 fuentes contaminantes correspondientes a aguas residuales domésticas y municipales; número que representa un incremento con relación a anteriores esfuerzos por identificar fuentes de contaminación de los recursos hídricos en la cuenca del río Mayo (Ver Figura 162).

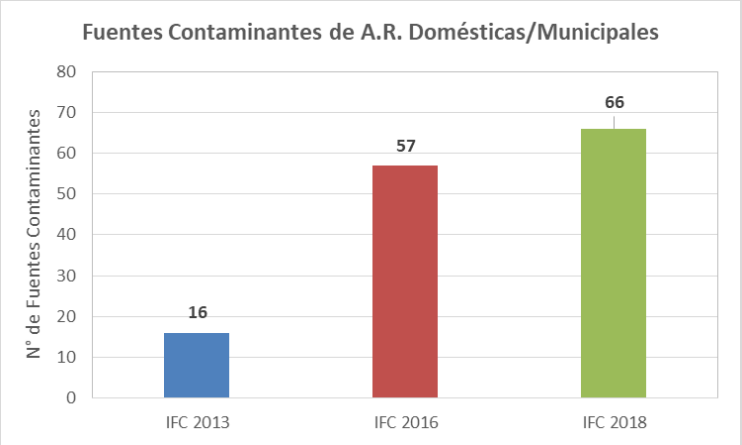


Figura 162. Incremento de las fuentes contaminantes relacionadas a A.R. Domésticas y Municipales, en la cuenca del río Mayo. Fuente: Elaboración propia, IFC 2018 (ANA)

Con fines de sistematizar y estimar la cantidad de vertimientos poblacionales existentes en la cuenca, y los volúmenes de aguas residuales vertidos a cuerpos de aguas superficiales, se ha categorizado los centros poblados de acuerdo a su población, y a criterios establecidos por el sector competente para la administración de los servicios de saneamiento (Tabla 188), según:

- Ciudades principales, correspondientes a centros poblados del ámbito urbano con poblaciones mayores a 15,000 habitantes, y que comprenden las 04 ciudades más pobladas del territorio de la cuenca del río Mayo.
- Pequeñas ciudades[60], referidos a aquellos centros poblados del ámbito urbano, cuya población se encuentra entre 2,001 y 15,000 habitantes.
- Centros Poblados Rurales[61], que comprenden todos los centros poblados con poblaciones menores a 2,00 habitantes, y que son considerados como ámbito rural en la prestación de servicios de saneamiento.

Tipo de Ámbito de los servicios de Saneamiento	Tipo de Centro poblado, sector saneamiento	Rango de población	N° de Centros Poblados
Ámbito Urbano	Ciudades principales	15,001 Hab. a más	4
	Pequeñas ciudades	2,001 - 15,000 Hab.	15
Ámbito Rural	Centros Poblados Rurales	Menor a 2,000 Hab.	853
Totales			**872**

Tabla 188. N° de centros poblados por tipos establecidos con relación a los servicios de saneamiento. Fuente: Elaboración propia; Datos Centros Poblados - Censo 2017 (INEI).

De la sistematización de la información recopilada de distintas instituciones y fuentes, se han inventariado la existencia de un total de 92 vertimientos en curso de aguas residuales de áreas pobladas, de los cuales solo 5 corresponden a vertimientos autorizados de aguas residuales previamente tratadas en PTAR Municipales, mientras que los 92 vertimientos restantes (94.6% de los vertimientos en curso) se realizan sin garantías de protección de la calidad de los cuerpos receptores, puesto que provienen de PTAR sin estudios que evalúen el efecto de los vertimientos, en su defecto son vertimientos que no reciben ningún tratamiento previo (Tabla 189).

Tipo de Centro poblado, sector saneamiento	N° de Centros Poblados	N° de Vertimientos Autorizados[1]	N° de Vertimientos No Autorizados			Total vertimientos en curso
			IFC 2018[2]	EPS/Otros[3]	Total (Max.)	
Ciudades principales	4	0	17	32	32	32
Pequeñas ciudades	15	4	13	19	19	23
Centros Poblados Rurales	853	1	36	n/d	36	37
Totales	**872**	**5**	**66**	**51**	**87**	**92**

(1) SNIRH: Visor de vertimientos autorizados, consultado Diciembre 2019. No incluye PTAR Rioja, no operativa al año de diagnóstico.

[60] Concord. Art 164 del TUO del Reglamento de la Ley General de Servicios de Saneamiento, D.S. N° 023-2005-VIVIENDA, modificado por D.S. N° 031-2008-VIVIENDA.

[61] Idem.

(2) Vertimientos identificados en Inf. Téc. de Fuentes Contaminantes del río Mayo, del 2018. (ANA, A.A.A. Huallaga)
(3) Vertimientos declarados en RUPAP (MVCS), Estudios Tarifarios EPS de la región (SUNASS), Equipo Consultor (Campo, Análisis SIG).

Tabla 189. Vertimientos identificados en el ámbito de la cuenca del río Mayo, por tipo de centro poblado. Fuente: Elaboración propia; IFC 2018 (ANA – AAA Huallaga); SUNASS; SNIRH – ANA.

En base a los datos recopilados, se estima que las ciudades del ámbito urbano generan y realizan el vertimiento de un volumen anual de 14.74 MMC de aguas servidas a diferentes ríos y quebradas de la cuenca, de las cuales solo el 16% (2.33 MMC) reciben tratamiento previo a su vertimiento a cuerpos de agua, existiendo un déficit de 12.42 MMC anuales de aguas servidas que son vertidas a los ríos sin ningún tipo de tratamiento (Tabla 190).

Tipo de centro poblado urbano (Sector Saneamiento)	N° de Centros Poblados	Aguas Residuales No Tratadas		Aguas Residuales Tratadas		Total Aguas Residuales de C.P. Urbanos	
		MMC/año	%	MMC/año	%	MMC/año	%
Ciudades principales	4	11.36	91%	0.00	0%	11.36	77%
Pequeñas ciudades	15	1.06	9%	2.33	100%	3.39	23%
Total Centros Poblados Urbanos	**19**	**12.42**	**84%**	**2.33**	**16%**	**14.74**	**100%**

Tabla 190. Volumen de aguas residuales tratadas y no tratadas, en ciudades y pequeñas ciudades. Fuente: Elaboración propia; Estudios Tarifarios de EPS de región San Martín (SUNASS); Informe de Fuentes Contaminantes 2018 (ANA).

En cuanto al servicio de tratamiento de aguas residuales provenientes de ciudades en el ámbito de EPS, se determina que la cobertura de este servicio al 2019 es del 0%, puesto que no existiendo ninguna PTAR operativa en el ámbito de estas ciudades, pese a que existen proyectos en formulación y algunos con ejecución avanzada (PTAR Rioja), como se puede observar en la Tabla 191.

Operador del Servicio	Ciudades en el Ámbito de EPS	Cobertura del servicio de Alcantarillado (%)	Aguas Residuales No Tratadas		N° de PTAR Operativas y en buen estado	Cobertura del servicio de Trat. de A.R. (%)
			Caudal prom. (l/s)	Volumen anual (m3)		
EPS SAN MARTÍN	TARAPOTO	73.9%	262.88	8,290,072	0	0.0%
	LAMAS	70.0%	15.40	485,520	0	0.0%
EPS MOYOBAMBA	MOYOBAMBA	72.2%	67.54	2,129,896	0	0.0%
SEDAPAR	RIOJA	46.7%	18.78	592,345	0	0.0%
Subtotales			-	**11,497,833**	**0**	-

Tabla 191. Volumen y caudales promedio de aguas residuales, y cobertura del servicio de tratamiento de A.R. en el ámbito de EPS. Fuente: Elaboración propia; Estudios Tarifarios de EPS de región San Martín (SUNASS).

A continuación, se describen las condiciones de relacionadas de las aguas residuales de las principales áreas pobladas del ámbito de la cuenca del río Mayo.

5.3.6.3.1.1 Vertimientos de las ciudades principales

- **Tarapoto**

La ciudad de Tarapoto, que se encuentra courbanizada con las áreas urbanas de Morales y La Banda de Shilcayo, cuenta con un sistema de alcantarillado sanitario común administrado por la EPS San Martín, el cual se distribuye en cinco (05) áreas de drenaje que descargan las aguas residuales colectadas de la ciudad **sin tratamiento previo** a los ríos Cumbaza y Shilcayo; según el siguiente detalle:[62]

- Los emisores Alfonso Ugarte, Diez de agosto, y 02 de Mayo[63], vierten las aguas no tratadas al río Cumbaza en su margen izquierdo.

Figura 163. Punto de vertimiento de emisor Alfonso Ugarte, en la margen izquierda del río Cumbaza. Fuente: Trabajo de campo, Octubre 2019

- Los emisores Shilcayo y Jorge Chávez, vierten aguas no tratadas al margen izquierdo del río Shilcayo, tributario por la margen izquierda del río Cumbaza.

[62] Sistemas descritos en Estudio Tarifario 2019-2024 EPS San Martín.

[63] El emisor 02 de mayo cuenta con 02 puntos (tuberías) de descarga, según Informe de Fuentes Contaminantes 2018 (ANA).

Figura 164. Punto de vertimiento de emisor Shilcayo, en margen izq. del río. Fuente: Trabajo de campo, Octubre 2019

El volumen anual de aguas servidas del servicio de alcantarillado sanitario de la localidad de Tarapoto, estimado al 2019 (año base del estudio tarifario), es de 8'290,072 m^3/año de aguas residuales no tratadas que se vierten a los ríos Cumbaza y Shilcayo a través de los 05 emisores mencionados.

- **Moyobamba**

El sistema de alcantarillado de esta ciudad se encuentra a cargo de la EPS Moyobamba S.A, y consta de una red de alcantarillado con tres emisores principales que evacúan la mayor parte de las aguas servidas colectadas en la ciudad, y que luego son descargadas en los siguientes puntos:[64]

- Un primer emisor, que recorre por el margen derecho de la Carretera Marginal, vierte las **aguas servidas sin tratamiento** previo en el riachuelo Azungue, que desemboca en la quebrada Indañe y ésta a su vez, discurre sus aguas al río Indoche (margen derecha), el cual es un tributario de la margen derecha del río Mayo.
- Un segundo emisor, recorre el margen izquierdo de la Carretera Marginal, y descarga las **aguas servidas sin tratamiento** previo a la quebrada Rumiyacu, el cual es un tributario de la margen derecha del río Mayo.

Figura 165. Punto de vertimiento de emisor de la ciudad de Moyobamba en el río Mayo (Margen Derecha). Fuente: Trabajo de campo, Octubre 2019

- Un tercer emisor, identificado también durante el reconocimiento de campo de la cuenca, se ubica en la margen derecha del río Mayo, a aprox. 1 km aguas arriba del Puerto de Tahuishco, donde se realiza el vertimiento **sin tratamiento previo** de otro caudal importante de las aguas servidas de la ciudad de Moyobamba.

- **Rioja**

El sistema de alcantarillado de la ciudad de Rioja, a cargo de la empresa EPS RIOJA S.A., realiza la descarga de las aguas servidas sin tratamiento previo a través de dos emisores, uno de ellos en la margen derecha del río Uquihua, y el segundo en la margen izquierda del río Tónchima. Las descargas de ambos emisores cuyas aguas son impulsadas de cámaras de bombeo, realizan una descarga intermitente de 21 l/s en cada emisor. Además,

[64] Sistemas de primer y segundo emisor descritos en Estudio Tarifario 2015 – 2020 EPS Moyobamba.

de acuerdo a la población atendida de la ciudad, se estima al 2019 un volumen anual de 485,520 m^3, equivalente a un caudal medio de 18.78 l/s.

Cabe indicar que en la ciudad de Rioja se encuentra ejecutando el proyecto "Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y alcantarillado de la ciudad de Rioja, provincia de Rioja – San Martín" de código SNIP 53873, el cual contempla la construcción de una PTAR, con caudal autorizado de vertimiento de 47 l/s, según R.D. 0114-2017-ANA-DGCRH, que una vez entrada en operación cubriría la totalidad de la demanda del servicio de tratamiento de aguas residuales.

5.3.6.3.1.2 Vertimientos de principales ciudades pequeñas y centros poblados

- **Lamas**

En la ciudad de Lamas, el sistema de alcantarillado sanitario, a cargo también de la EPS San Martín S.A., cuenta con una red de alcantarillado que recolecta las aguas residuales de la ciudad y las descarga **sin ningún tratamiento previo**, en 05 puntos de descarga ubicados sobre cauces secos o intermitentes, que luego descargan sus aguas a la quebrada Shupishiña.[65]

- **Soritor**

El centro poblado de Soritor cuenta con una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, con autorización de vertimiento de un caudal de 17.6 l/s, con descarga a la Qda. Capelliana (tributario de la margen izquierda del río Indoche), emitida con R.D. N° 0159-2019-ANA-DCERH.

- **Segunda Jerusalén - Azunguillo**

Esta pequeña ciudad, con población cercana a los 15,000 habitantes, cuenta en la actualidad con un sistema de alcantarillado con 02 áreas de drenaje, cada una de las cuales deriva las aguas servidas hacia 02 Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales siguientes:

- PTAR N° 01, con caudal autorizado de vertimiento de 21.77 l/s y punto de vertimiento en la Qda. Galindona (Qda. Afluente), margen derecha.
- PTAR N° 02, con caudal autorizado de vertimiento de 9.0 l/s y punto de vertimiento en el río Tónchima, en la margen izquierda.

- **Calzada**

La localidad de Calzada deriva sus aguas servidas hacia una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales con lagunas de oxidación, cuyo caudal de vertimiento estimado es de 5 l/s. Cabe indicar que esta PTAR no cuenta con autorización de vertimiento.

- **Yuracyacu**

El alcantarillado sanitario de la localidad de Yuracyacu, deriva el desagüe colectado hacia la PTAR Yuracyacu, la misma que cuenta con autorización de vertimiento para un caudal promedio de 16.48 l/s, y punto de vertimiento en la margen izquierda del río Mayo.

5.3.6.3.1.3 Caudales y volúmenes de vertimientos de aguas residuales urbanas

[65] Sistemas descritos en Estudio Tarifario 2019-2024 EPS San Martín. (SUNASS)

A continuación e presentan los volúmenes y caudales de descarga de los emisores de las ciudades y pequeñas ciudades en el ámbito de la cuenca, los cuales se encuentran en función a los caudales registrados en los catastros técnicos de las EPS de SUNASS, el Informe de fuentes contaminantes, autorizaciones de vertimientos, y en los casos que no se cuenta con información, se estiman los caudales en función a la población censada del INEI y los parámetros establecidos por el MVCS.

Ciudades y pequeñas ciudades	Operador	Aguas Residuales No Tratadas		Aguas Residuales Tratadas		Puntos de descarga
		Caudal prom. (l/s)	Volumen anual (m^3)	Caudal prom. (l/s)	Volumen anual (m^3)	
TARAPOTO (Inc. La Banda Y Morales)	EPS SAN MARTÍN	262.88	8,290,072	-	-	498442-AR-DO-081 al 085; VNA-MU-01 (x2)
Moyobamba	EPS MOYOBAMBA	67.54	2,129,896	-	-	498446-AR-DO-038
Nueva Cajamarca	Municipalidad Distrital	10.90	343,742	-	-	498446-AR-DO-011 a 016
Rioja	SEDAPAR	18.78	592,345	-	-	498442-AR-DO-027 a 031
Segunda Jerusalen-Azunguillo	Municipalidad Distrital	-	-	30.77	970,363	VMU-02, VMU-04
Soritor	Municipalidad Distrital	-	-	17.60	555,034	VMU-06
Lamas	EPS SAN MARTÍN	15.40	485,520	-	-	498442-AR-DO-058, 59 y 60
Tabalosos	Municipalidad Distrital	-	-	-	-	498446-AR-DO-052, 053
Naranjos	Municipalidad Distrital	-	-	-	-	498449-AR-DO-004, 005
Naranjillo	Municipalidad Distrital	16.20	510,883	-	-	498449-AR-DO-007
Juan Guerra	Municipalidad Distrital	-	-	-	-	498442-AR-MU-079
Calzada	Municipalidad Distrital	-	-	5.00	157,680	498444-AR-MU-040
Yuracyacu	Municipalidad Distrital	-	-	16.48	519,713	VMU-07
Jepelacio	Municipalidad Distrital	-	-	4.00	126,144	498446-AR-MU-043
Cacatachi	Municipalidad Distrital	6.15	193,941	-	-	No identificado
Pueblo Libre	Municipalidad Distrital	5.67	178,908	-	-	No identificado
Las Palmas	Municipalidad Distrital	2.00	63,072	-	-	498442-AR-DO-075
San Fernando	Municipalidad Distrital	4.43	139,594	-	-	498449-AR-MU-010
San Miguel De Mayo	JASS San Miguel del Río Mayo	4.11	129,508	-	-	No identificado

Tabla 192. Volumen y caudales promedio de aguas residuales por ciudades y pequeñas ciudades. Fuente: Elaboración propia; Estudios Tarifarios de EPS (SUNASS), IFC Cuenca Mayo (AAA Huallaga), Registro de vertimientos autorizados (ANA)

5.3.6.3.2 Análisis de Vertimientos de aguas residuales de actividades productivas

En el ámbito de la cuenca del río Mayo, el sector productivo que mayor número de vertimientos identificados presenta es el sector agropecuario, los cuales se encuentran constituidos por:

- Retornos de aguas de drenaje de sistemas de riego donde hacen uso excesivo de fertilizantes, pesticidas y otros productos químicos
- Efluentes no tratados de piscigranjas
- Efluentes de granjas de crianza y engorde de ganado porcino y vacuno

Estos tipos de aguas residuales se caracterizan principalmente por los aportes de materias orgánicas y nutrientes a los cuerpos de agua, los cuales pueden generar el incremento de determinadas formas de vida, y consiguientemente el agotamiento del oxígeno disuelto en los cuerpos de agua receptores, y conllevando finalmente al desequilibrio de los procesos que sostienen los ecosistemas acuáticos.

Debido a los usos de suelo y principales actividades económicas en el ámbito territorial de la cuenca, la presencia de actividades industriales de mediana y gran envergadura es muy reducida, solo teniéndose registro de establecimientos industriales de Productos de Alimentos (01 caso) y de 02 camales municipales, todos estos realizando el vertimiento de sus efluentes a cuerpos de agua sin realizar ningún tratamiento previo. Otras actividades de manufacturas o industria menor, se realiza en las principales ciudades, donde sus efluentes son descargados a los sistemas de alcantarillado.

5.3.6.3.2.1 Análisis de Fuentes de contaminación difusa

Por otra parte, se identifica la presencia de fuentes que ocasionan la contaminación difusa de los recursos hídricos, tanto superficiales como subterráneos.

Las fuentes de contaminación difusa que se identifican en el ámbito de la cuenca están constituidas por áreas degradadas por residuos sólidos, botaderos municipales, áreas pobladas equipadas con pozos ciegos o silos, entre otros de similares características, los cuales ocasionan una contaminación indirecta y sin un punto específico donde se realice el contacto de los agentes contaminantes; por lo contrario, estos se transportan por efectos de i) la escorrentía superficial de las lluvias, alcanzando cuerpos de agua superficiales, ii) la infiltración de las aguas en el suelo, alcanzando el nivel freático de las aguas subterráneas, que debido a las condiciones fisiográficas de la cuenca del Mayo, se encuentran profundidad relativamente corta.

De acuerdo con la AAA Huallaga y el ANA, en el ámbito de la cuenca se ha identificado la presencia de 02 botaderos municipales que se encuentran en áreas próximas a cauces de cursos de río, y que por tanto pueden afectar su calidad por arrastre de agentes patógenos, productos químicos, y otras sustancias contaminantes durante las lluvias, o por infiltración de estos agentes hasta los niveles freáticos.

Asimismo, también se tienen identificados zonas de extracción de material de acarreo en cauces de tributarios de la parte alta del río Mayo (Figura 166), presumiéndose de acuerdo a los trabajos de campo, y el conocimiento de la población y autoridades locales, que estas actividades se realizan con mayor presencia en la cuenca y de manera informal. Esta información se puede apreciar en la Tabla 193.

Nombre Unidad Hidrográfica (Nivel 06)	Código Pfafstetter	Sustancias vertidas *in situ*	Residuos Sólidos
		Extracción de Material de Acarreo	De gestión municipal
Intercuenca Bajo Mayo	498441	0	0
Cuenca Cumbaza	498442	0	0

Nombre Unidad Hidrográfica (Nivel 06)	Código Pfafstetter	Sustancias vertidas *in situ*	Residuos Sólidos
		Extracción de Material de Acarreo	De gestión municipal
Intercuenca Mayo 498443	498443	0	0
Cuenca Indoche	498444	0	2
Intercuenca Mayo 498445	498445	0	0
Cuenca Huascayacu	498446	0	0
Intercuenca Mayo 498447	498447	0	0
Cuenca Tónchima	498448	0	0
Cuenca Alto Mayo	498449	2	0
Cuenca Mayo (Total)	**49844**	**2**	**2**

Tabla 193. Fuentes contaminantes por sustancias vertidas in situ y residuos sólidos por unidad hidrográfica Nivel 06. Fuente: Adaptado de ANA (IFC 2018)

Figura 166. Zona de extracción de material de acarreo en cauce de río Tónchima, agua arriba de la ciudad de rioja. Fuente: Trabajo de campo, Octubre 2019.

5.3.6.4 Análisis del impacto de las presiones identificadas en la calidad de las aguas

Para analizar el efecto de las presiones identificadas en el ámbito de la cuenca, sobre la calidad de los recursos hídricos superficiales, se construye un esquema topológica que representa la red hídrica de la cuenca del río Mayo con sus principales tributarios, estaciones de monitoreo de calidad y niveles de calidad estimados, y los puntos de vertimiento autorizados y no autorizados (ver Figura 167), siendo estos últimos la fuentes contaminantes de mayor importancia en la cuenca, por su magnitud (caudales) y por sus efectos directos en la calidad de los cuerpos receptores. (Ver a detalle en HY5971-MY-08-AN09-CA-001-TopologiaCalidadAgua-D02).

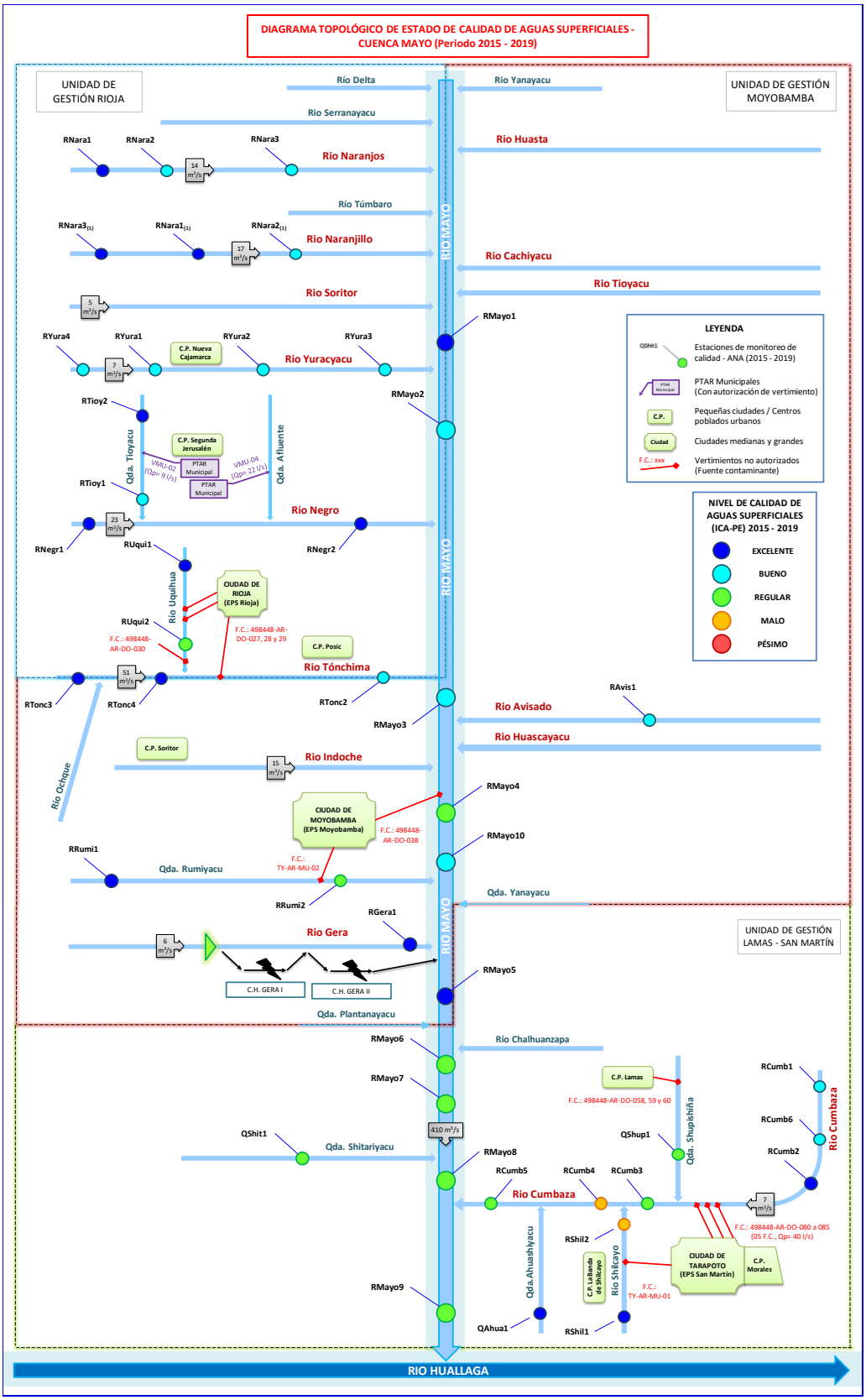


Figura 167. Esquema topológico del estado de la calidad de aguas superficiales Cuenca Mayo. Fuente: Elaboración Propia

Del esquema hídrico analizado en el aspecto de calidad de las aguas, se determina que los cuerpos de agua de la parte alta de la cuenca presentan los mejores niveles de calidad, puesto que en estas zonas próximas a las cabeceras de cuenca existen pocas intervenciones del hombre que afecten los cuerpos de agua; sin embargo, conforme descienden los ríos cuenca abajo y reciben los vertimientos de áreas pobladas asentadas en sus proximidades, la calidad de sus aguas va descendiendo, observándose un claro deterioro de la calidad de las aguas en los puntos de control ubicados aguas debajo de ciudades grandes como son Tarapoto, Moyobamba y Rioja.

5.3.6.4.1 Análisis del impacto en la calidad ambiental de las aguas superficiales por vertimientos de aguas residuales urbanas

El impacto en la calidad de las aguas superficiales ocasionado por los vertimientos de aguas residuales de áreas pobladas, que en su mayoría son vertidas sin ningún tratamiento previo, se ve reflejado en la alta frecuencia con la cual los niveles de Coliformes totales, y en menor medida la demanda bioquímica de oxígeno y niveles de oxígeno disuelto, superan los valores establecidos en los estándares de calidad ambiental, en las diferentes estaciones y años de registro de monitoreo.

5.3.6.4.1.1 Impacto en la calidad del agua por A.R. Urbanas – U.G. 1 Rioja

En la U.G. 1 Rioja, los niveles de coliformes totales superaron los valores permitidos por los ECA Agua para coliformes totales en varios cuerpos de categoría 3 y 4, mientras que los valores de demanda bioquímica de oxígeno (DBO_5) se encontraron en todos los registros y cuerpos de agua por debajo del valor del ECA. A continuación, se detallan los resultados de monitoreos por cuerpos de agua (ver Figura 168 y Figura 169):

- El río Naranjos, de categoría 4, con superaciones del valor del ECA Agua para coliformes totales con frecuencia en distintos monitoreos de registro, en su punto de monitoreo aguas debajo de la localidad de Naranjos (Estación *RNara3*), localidad que vierte las aguas residuales urbanas sin tratamiento previo de cerca de 6,000 habitantes.
- El río Naranjillos, de categoría 4, supera los valores del ECA Agua para coliformes totales en registros del 2015, 208-II y 2019-II, para su punto de control ubicado aguas debajo de las descargas de aguas residuales sin tratamiento de la localidad de Naranjillo y caseríos anexos (Estación *RNara2(1)*), en comparación con los puntos de monitoreo aguas arriba donde los valores de coliformes se encuentran por debajo del ECA Agua.
- El río Yuracyacu, de categoría 4, supera los valores del ECA Agua para coliformes totales en casi la totalidad de estaciones y fechas de monitoreos efectuadas, con excepción de la estación RYura4, donde no se observa afectación de este parámetro al encontrarse cerca a la naciente de este río. La estación con mayor presencia de coliformes fue *RYura2*, ubicada aguas abajo de la ciudad de Nueva Cajamarca en los registros de 2015 y 2019-II debido a la alta población (Por encima de 25,000 hab.); mientras que la estación *RYura3*, presenta niveles de coliformes totales menores que la estación anterior, apenas superando los valores del ECA Agua, siendo la afectación en este punto del río Yuracyacu menor debido a que la localidad de Yuracyacu vierte las aguas residuales no tratadas de una población más pequeña (Aprox. 3,500 hab.).
- El río Tioyacu, de categoría 4, registra niveles importantes de coliformes totales en todos sus registros de monitoreos en su estación *RTioy1*, los cuales superaron los valores del ECA Agua para los monitoreos más recientes (2019 I y II), observándose una tendencia ascendente en este parámetro, lo cual puede deberse a un incremento en la población periurbana de Segunda Jerusalén que vierte sus aguas residuales no tratadas en este río.

- El río Negro, de categoría 4, presenta niveles de coliformes totales y DBO_5 por debajo de los ECA Agua en sus dos estaciones de monitoreo; sin embargo, se observa un importante incremento de los niveles registrados de coliformes totales en la estación aguas abajo del punto de afluencia del río Tioyacu, con altas cargas de coliformes, en comparación con la estación del río negro aguas arriba del punto de afluencia del Tioyacu.

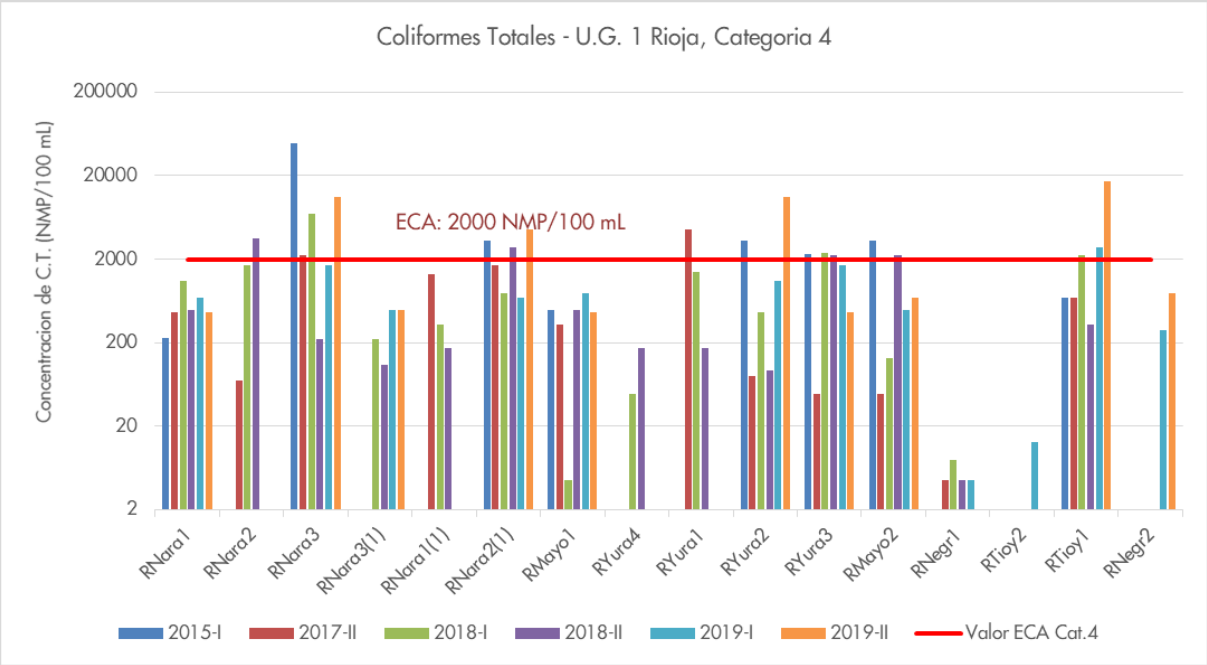


Figura 168. Niveles de Coliformes totales en cuerpos de agua de U.G. 1 Rioja, Categoría 4. Fuente: Elaboración Propia, Monitoreos de calidad del ANA-AAA Huallaga-PGIRH

- El río Tónchima, de categoría 3, registra niveles de coliformes totales cercanos a los ECA Agua desde su punto de control más alto (*RTonc3*), registrando valores constantes entre monitoreos, que algunos casos superan levemente los ECA respectivos (2015, 2017-II y 2019-II) para su estación ubicada aguas arriba de las descargas de aguas residuales urbanas de la ciudad de Rioja (*RTonc4*). Aguas abajo de la confluencia con el río Uquihua (*RTonc2*), los niveles de coliformes totales se registraron muy por encima de los valores ECA para casi todos los monitoreos realizados, lo cual se debe a la carga de coliformes que le aporta el río Uquihua y las descargas de aguas residuales no tratadas de la localidad de Pósic.
- El río Uquihua, río de categoría 3 afluente del río Tónchima por la margen izquierda, recibe la mayor parte de las descargas y vertimientos de aguas residuales no tratadas provenientes de la ciudad de Rioja y áreas de expansión urbana, por lo que su estación de monitoreo aguas debajo de estas descargas (*RUqui2*), presenta altos niveles de coliformes totales que superan los valores del ECA Agua en todos los monitoreos que se tiene registro (2017 a 2019), evidenciando el alto impacto contaminante de las descargas de aguas residuales no tratadas de la ciudad de Rioja que tiene una población superior a 22,000 habitantes.
- Finalmente, el río Mayo, en su tramo clasificado en Cat.4, presenta valores aceptables de niveles de coliformes totales (promedio 427 NMP/100mL) antes de recibir los aportes del río Yuracyacu (Estación *RMay1*), puesto que aguas debajo de este punto de afluencia (Estación *RMay2*), los niveles de coliformes totales se incrementan hasta un valor promedio de 1,145 NMP/100mL, existiendo registros donde se superaron los valores permitidos en el ECA de 2,000 NMP/100mL en 2017 y 2018-II), por lo que se

deduce una importante influencia negativa en la calidad del río Mayo por la contaminación de un importante tributario (Río Yuracyacu).

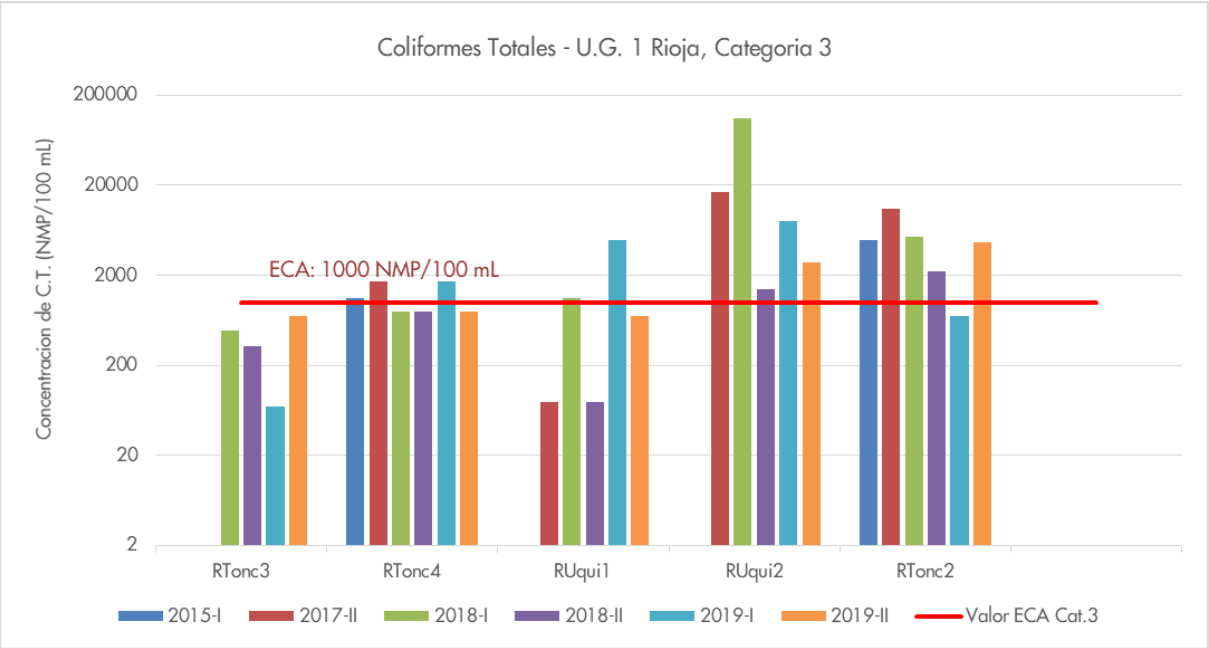


Figura 169. Niveles de Coliformes totales en cuerpos de agua de U.G. 1 Rioja, Categoría 3. Fuente: Elaboración Propia, Monitoreos de calidad del ANA-AAA Huallaga-PGIRH.

5.3.6.4.1.2 Impacto en la calidad del agua por A.R. Urbanas – U.G. 2 Moyobamba

En la U.G. 2 Moyobamba, los niveles de parámetros representativos de contaminación por aguas residuales urbanas (Coliformes totales y DBO_5), solo presentaron superación de niveles de coliformes totales, los cuales se observaron al menos en un monitoreo en todos los puntos de control de esta unidad de gestión hidrográfica. A continuación, se detallan los resultados de monitoreos por cada uno de los principales cuerpos de agua, ver Figura 170 y Figura 171:

- El río Avisado, de categoría 4, con un único punto de control (*RAvis1*) ubicado aguas debajo de la afluencia de una quebrada proveniente desde la localidad de Nueva Huancabamba, registró en el 2019 (I y II) niveles de coliformes totales que superaron los niveles permitidos por los ECA Agua vigentes, con una tendencia ascendente entre el 2018 y 2019; lo cual puede deberse a las descargas de aguas residuales no tratadas provenientes de distintos centros poblados rurales menores y de las descargas del C.P. Nueva Huancabamba a la quebrada tributaria de este río.

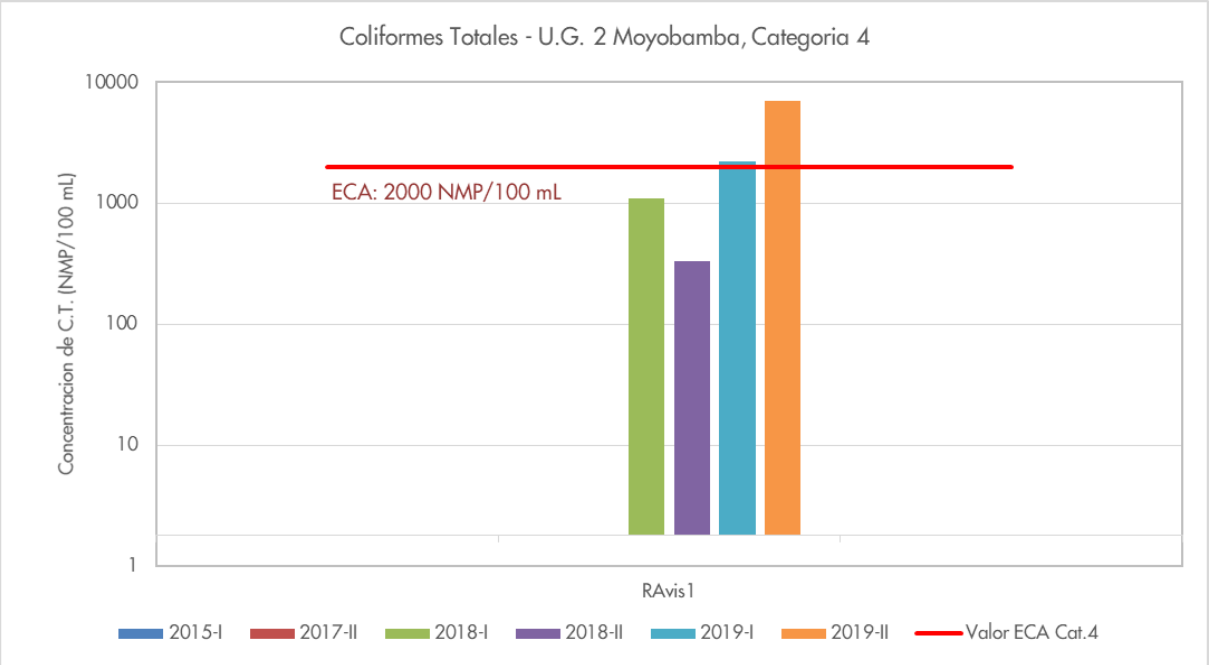


Figura 170. Niveles de Coliformes totales en cuerpos de agua de U.G. 2 Moyobamba, Categoría 4. Fuente: Elaboración Propia, Monitoreos de calidad del ANA-AAA Huallaga-PGIRH

- La quebrada Rumiyacu, de categoría 3, en la estación próxima a su naciente (*QRumi1*), registra en dos monitoreos (2018-II y 2019-I) valores de coliformes totales por encima de los ECA Agua para esta categoría, mientras que la estación ubicada aguas debajo de la ciudad de Moyobamba (*QRumi2*) presenta altas concentraciones de coliformes totales, y que en la totalidad de registros de monitoreo superan el valor de 1000 NMP/100 mL establecidos en los ECA. Estos resultados evidencian la importante contaminación de esta quebrada por las descargas de aguas residuales no tratadas de la ciudad de Moyobamba.
- El Río Gera, de categoría 3, con una única estación de monitoreo antes de su afluencia al río Mayo, registra niveles de coliformes totales que solo en determinados monitoreos han presentado valores que superan los ECA Agua, lo cual es atribuible a las descargas de aguas residuales no tratadas de las localidades ubicadas en sus riberas, como son Nuevo San Miguel, Pacaypite y Shucshuyacu.
- El río Mayo, en el tramo de la U.G. 2 Moyobamba, se encuentra clasificado en la Cat. 3 – Agua para riego y bebida de animales, presenta niveles de coliformes totales por encima de los ECA Agua en todas sus estaciones de monitoreo (*RMay4*, *RMay5*), y en la mayor parte de los resultados de los monitoreos realizados a la fecha de línea base. La estación *RMay4*, que supera los ECA Agua en todos sus registros, evidencia un fuerte impacto por la descarga de las aguas residuales urbanas de la ciudad de Moyobamba, en un punto de vertimiento ubicado aguas arriba de esta estación de monitoreo; a 3.5 km aguas abajo (Estación RMay10), presenta menores niveles de concentración de coliformes totales, lo cual se debe a la dilución por el caudal del río y el decaimiento natural de estos agentes patógenos; por otra parte, la estación ubicada aguas debajo de la afluencia del río Gera (*RMay5*), en promedio registra valores que superan los ECA Agua para coliformes.

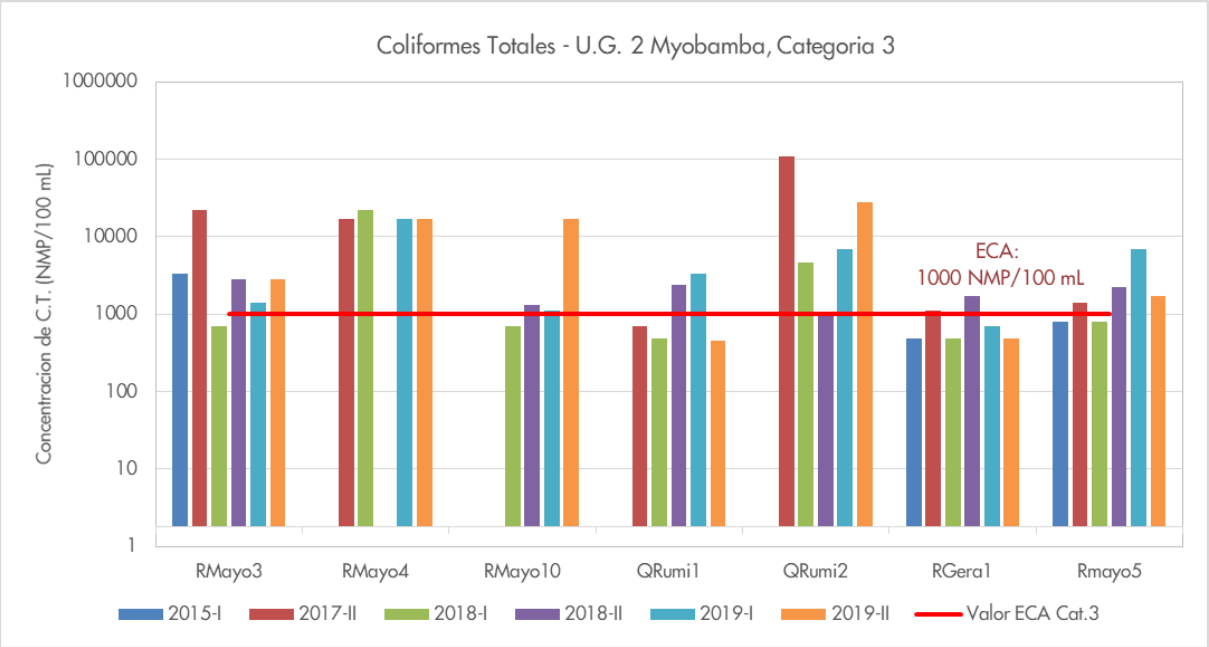


Figura 171. Niveles de Coliformes totales en cuerpos de agua de U.G. 2 Moyobamba, Categoría 3. Fuente: Elaboración Propia, Monitoreos de calidad del ANA-AAA Huallaga-PGIRH

Los niveles de Demanda bioquímica de oxígeno (DBO_5) que se registraron en los monitoreos del 2015-2019, se encontraron por debajo de los valores del ECA Agua correspondiente (15 mg/l para categoría 3), para todas las estaciones y cuerpos de agua evaluados en la U.G. 2 Moyobamba.

5.3.6.4.1.3 Impacto en la calidad del agua por A.R. Urbanas – U.G. 3 Rioja

En la U.G. 3 Rioja, es la parte de la cuenca Mayo la cual presenta los mayores niveles de contaminación por vertimientos de aguas residuales urbanas no tratadas, esto se ve evidenciado por los altos niveles de coliformes totales y tasas de demanda bioquímica de oxígeno (DBO_5), en comparación con los cuerpos de agua y estaciones de monitoreo de otras unidades de gestión. A continuación, se detallan los parámetros de este este tipo de fuentes contaminantes.

- El río Mayo, agua arriba de la afluencia de la Qda. Cumbaquihui (*RMayo6*), registró durante el 2017 y 2018 nivel de coliformes totales por encima de los ECA Agua; sin embargo, en el 2019, estos valores se redujeron y encontraron dentro de los niveles permitidos. En comparación, la estación RMayo7, presente de forma más frecuente niveles de coliformes que superan los ECA y los valores de la estación aguas arriba; esto se debe a que en este tramo se tiene un tributario donde se descargan las aguas no tratadas de la localidad de Tabalosos, y directamente al río Mayo se descargan las A.R. urbanas no tratadas de la localidad de Shanao.
- El río Cumbaza, en su estación aguas de la localidad de San Roque de Cumbaza (*RCumb1*), registro niveles de coliformes por encima de los valores permitidos solo en una ocasión, pero aguas abajo, pasando la localidad de San Antonio con al menos 6 puntos de vertimientos contaminantes identificados, registra valores que superan los ECA Agua en el 75% de los resultados de monitoreos. La estación RCumb2, en promedio registra menores niveles de coliformes que estaciones previas, esto debido a la menor cantidad de fuentes contaminantes en el tramo y al decaimiento natural de los agentes microbiológicos.
- El río Shilcayo, con estaciones ubicadas aguas arriba y aguas debajo de los vertimientos de aguas residuales no tratadas de la ciudad de Tarapoto, evidencian los altos niveles de contaminación de agentes

patógenos y carga orgánica en las aguas del río, lo cual se refleja en los registros de la estación *Rshil2* (Aguas debajo de Tarapoto), donde se observan los valores más altos de coliformes termotolerantes y DBO_5 de toda las estaciones de monitoreo de la cuenca, y que superan en gran medida los niveles permitidos por los Estándares de Calidad ambiental.

- El río Cumbaza, en su estación agua abajo de la localidad de Tarapoto y la afluencia del río Shilcayo, también presentan altos niveles de coliformes totales y DBO_5, que superan los ECA Agua en la mayor parte de los registros existentes de monitoreo, pero que presentan menores niveles por la dilución del mayor caudal de este río.
- El río Mayo, aguas debajo de la afluencia del río Cumbaza (Estación *RMayo9*), registra niveles de coliformes termotolerantes por encima de los Estándares de calidad ambiental en todos sus registros de monitoreos; sin embargo, estos niveles de concentración son menores que los registrados en la estación más baja del río Cumbaza, lo cual se debe en gran medida a los niveles de dilución que resultan de los relativamente mayores caudales del río Mayo en este tramo.

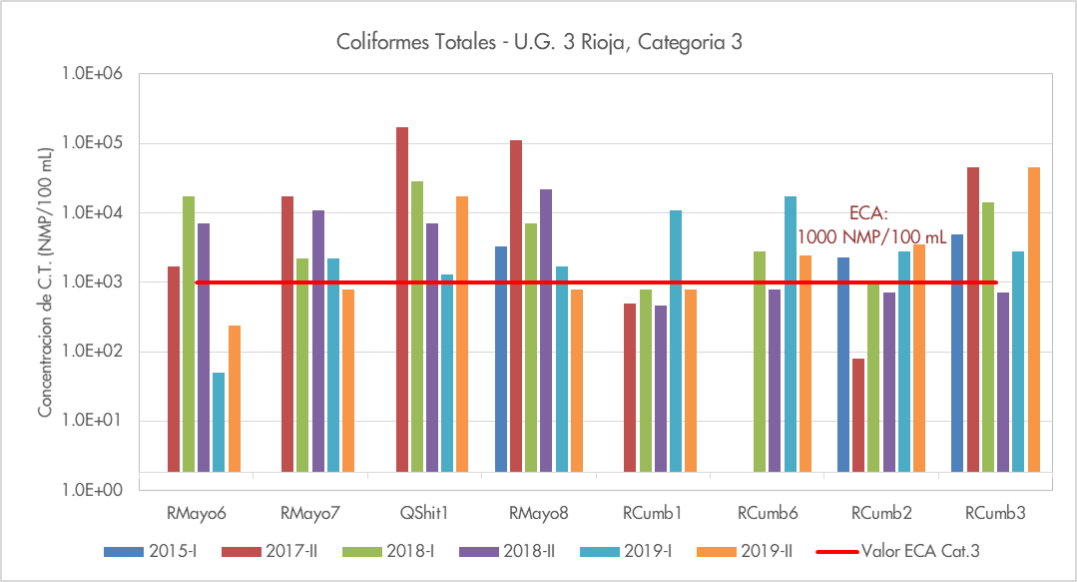


Figura 172. Niveles de Coliformes totales en cuerpos de agua de U.G. 3 Rioja, Categoría 3 (Parte 1). Fuente: Elaboración Propia, Monitoreos de calidad del ANA-AAA Huallaga-PGIRH

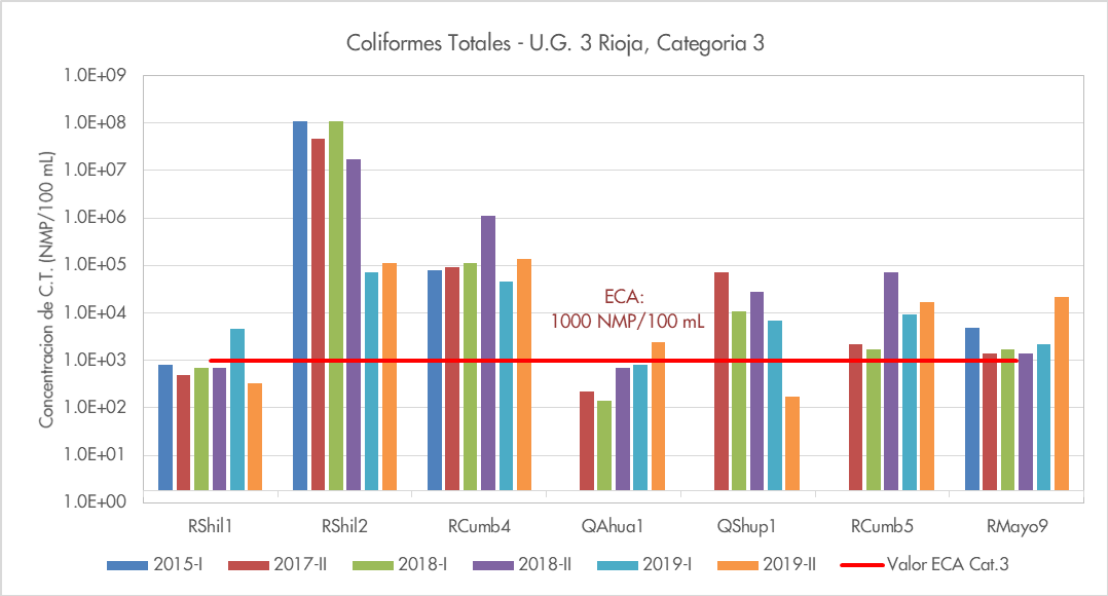


Figura 173. Niveles de Coliformes totales en cuerpos de agua de U.G. 3 Rioja, Categoría 3 (Parte 2). Fuente: Elaboración Propia, Monitoreos de calidad del ANA-AAA Huallaga-PGIRH

En conclusión, y como se puede observar en las Figura 172 y Figura 173, el río Cumbaza, y los tributarios de su subcuenca, en especial el río Shilcayo, son los ríos que presentan los mayores niveles de contaminación por aguas residuales urbanas domésticas, donde los niveles de Coliformes totales y DBO_5, en las estaciones aguas debajo de localidades con alcantarillado y sin sistemas de tratamiento de aguas residuales, presentan los mayores niveles de concentración de toda la cuenca del río Mayo, superando los ECA Agua permitidos en casi todos los monitoreos y años de registro; siendo el causante de esta contaminación, en mayor parte los vertimientos de aguas residuales urbanas no tratadas de la localidad de Tarapoto y zonas periurbanas, sumado a las localidades y caseríos anexos sin sistemas de tratamiento de A.R. y que se ubican en las proximidades de este río y sus tributarios.

5.3.6.4.2 Análisis del impacto en la calidad de las aguas superficiales por aguas de retorno de áreas agrícolas con fertilizantes y agroquímicos

El deterioro de la calidad de agua por presencia de nutrientes, se evalúa en los cuerpos de agua pertenecientes a la categoría 4, y sus efectos se asocian a procesos de eutrofización de cuerpos de agua por la presencia excesiva de nutrientes en el agua como fósforo y nitrógeno, los cuales pueden provenir en su mayor parte del lavado de tierras agrícolas fertilizadas por las lluvias constantes en la región, cuya escorrentía llega a los cuerpos de agua principales con estos nutrientes, y además de la potencial presencia de agroquímicos. Cabe indicar respecto a este último punto, que los monitoreos que dispone el ANA no contemplan la evaluación de parámetros asociados a agentes activos de agroquímicos.

De los registros de monitoreos entre el 2015 y 2019, los cuerpos de agua de categoría 4, concentrados en casi su totalidad en el ámbito de la U.G 1 Rioja, presentaron niveles de fosforo total por encima de los ECA vigentes, en casi todas las estaciones de monitoreo en al menos una época de monitoreo, siendo las excepciones la parte baja del río negro y parte baja del río Tioyacu. En particular, se observa que el río Yuracyacu es el que presenta los mayores niveles de superación del ECA registrando excedencia de hasta 7 veces (0.354 mg/l) el valor permitido

en los ECA vigentes (0.050 mg/l), situación que mantiene en todas las estaciones de control de este río y en todos los registros del 2017 al 2019. (Ver Figura 174).

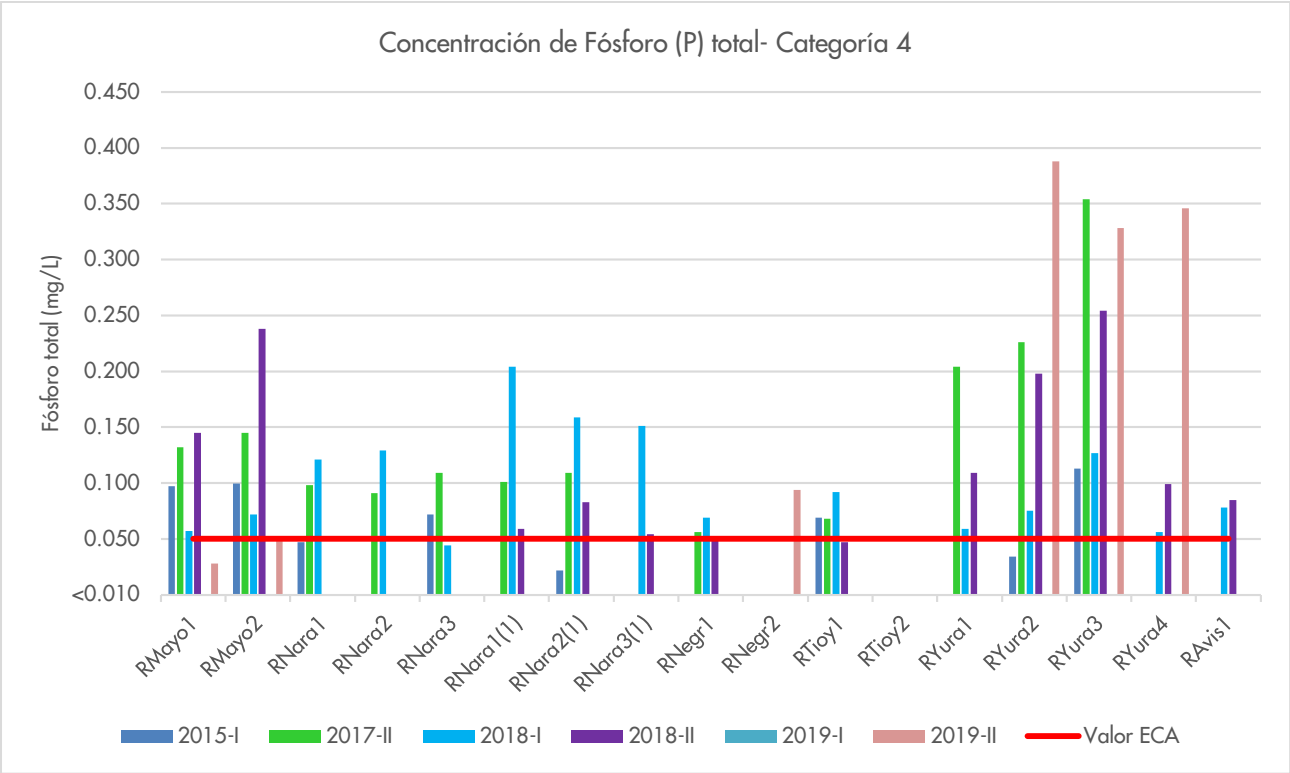


Figura 174. Resultados de fósforo total en cuerpos de agua de categoría 4. Fuente: Elaboración Propia, Monitoreos de calidad del ANA-AAA Huallaga-PGIRH

Asimismo, los ríos Naranjillo y Naranjo registraron valores superados del ECA para las concentraciones de amoniaco (NH3-), en los monitoreos 2015-I y 2017-II respectivamente, los cuales también se asocian a lavados de tierras agrícolas con fertilizantes. Pese a que solo se registraron la superación de ECA de este parámetro en dos casos, los niveles de amoniaco en el agua se observan generalmente separados de los límites del ECA, y con menores niveles en promedio en los registros de los monitoreos más recientes.

5.3.6.4.3 Análisis del impacto en la calidad de las aguas superficiales por influencia de condiciones geológicas naturales

En las estaciones de monitoreo de tramos medios y bajos del río Mayo, y algunas quebradas tributarias, se ha identificado la excedencia conjunta de los valores ECA para concentraciones de aluminio, hierro y manganeso, así como también se han identificado estaciones donde se registraron concentraciones de Plomo en el agua que también superaron los valores de los ECA Agua; por la naturaleza de estos elementos, se asocia a la presencia de estos contaminantes a las condiciones geológicas de las rocas y estratos de suelos por donde discurren los cuerpos de aguas superficiales, la escorrentía superficial de las precipitaciones y los intercambios con los niveles freáticos y condiciones hidrogeológicas particulares.

Al respecto, y de acuerdo con el Mapa Metalogénico del Perú y Estudios Ambientales publicado por el INGEMMET (2017), se ha identificado que el ámbito de la cuenca del río Mayo se emplaza parcialmente sobre la franja metalogénica de depósitos de tipo Mississippi Valley (MVT) de Pb-Zn del Eoceno y Mioceno, la cual se sitúa a lo largo de la zona subandina del centro y norte del Perú, que ocupa el área de estudio de la cuenca Mayo, y que se

caracteriza por la presencia de rocas huéspedes de la mineralización de plomo y zinc, las cuales suelen estar constituidas por secuencias dolomíticas de la unidades litoestratigráfica Grupo Pucará.

Estas condiciones de mineralización en las rocas de parte de la cuenca, explican la presencia de plomo en todas las estaciones de monitoreo del río Yuracyacu, y en determinadas estaciones del río Mayo en la parte alta y del río Naranjillo.

Por otra parte, la presencia conjunta de aluminio, hierro y Manganeso en niveles que superan los ECA, no pueden ser asociados directamente a la presencia de franjas metalogenéticas identificadas a nivel nacional por el INGEMMET, pero que, por su frecuencia y la relativamente alta presencia de estos elementos en la superficie de la corteza terrestre, pueda ser indicador de la necesidad de desarrollar estudios más específicos al ámbito regional de San Martín y la cuenca del rio Mayo.

5.3.6.5 Estado de Preservación y Conservación del Régimen Hídrico y bienes asociados al agua.

5.3.6.5.1 Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos en la cuenca del Río Mayo

En la cuenca del río Mayo, se observa una fuerte problemática en torno al agua y sus ecosistemas asociados. Siendo algunos problemas más resaltantes la superficie deforestada; que probablemente aumenta la erosión de los suelos por las lluvias, los sedimentos en los ríos y disminuye la retención de agua en el bosque, afectando la cantidad y calidad del agua, hay mayor sensibilidad ecosistémico dada la afectación de los bosques y la perdida de la biodiversidad, existe un desconocimiento de las normas establecidas para la gestión, uso y aprovechamiento del recurso hídrico, y se percibe una débil institucionalidad en torno a la gestión de los recursos hídricos.

Esta situación ha permitido que se implementen algunos procesos locales orientados a la implementación de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos - MERESE, tales como los emprendidos por la EPS Moyobamba S.A. que, desarrollaron estudios de disponibilidad hídrica, análisis socioeconómico y de pobreza, alternativas tecnológicas para el uso del suelo, disponibilidad a pagar por parte de los usuarios del agua, análisis del marco legal y valoración de los recursos y externalidades, logrando entre los años 2011 a 2014, enmarcados en el Proyecto de Inversión Pública "Mejoramiento, conservación y recuperación de las nacientes y fajas marginales de las quebradas de Rumiyacu, Mishquiyacu y Almendra", fuentes de agua destinadas a la provisión continúa de agua potable a la población de la ciudad de Moyobamba. Proyecto que fue complementado con una campaña de difusión y sensibilización denominada "Campaña Orgullo para la conservación y recuperación de servicios ecosistémicos en las microcuencas de Rumiyacu, Mishquiyacu"; del 2014 al 2015, también se implementó el proyecto "Fortalecimiento de capacidades a los miembros de cada asociación en Apicultura y Artesanía como actividades económicas sustentables en las microcuencas Rumiyacu, Mishquiyacu y Almendra, provincia de Moyobamba" a través de las asociaciones de Apicultores y Artesanas en consorcio con el Comité Gestor del Mecanismo de Retribución por Servicios Ecosistémicos-MERESE.

Así mismo la EPS Moyobamba S.A. en el marco del Mecanismo, en el año 2014 ejecutó el Proyecto "Implementación de Medidas de Adaptación al Cambio Climático y Reducción de la vulnerabilidad en las microcuencas de Rumiyacu, Mishquiyacu y Almendra" (IMACC), en coordinación con el Comité Gestor de MERESE, con financiamiento proveniente del Banco Interamericano de Desarrollo y el Ministerio del Ambiente (BID-MINAM).

En la actualidad el MERESE, se encuentra en proceso de la aprobación del segundo proyecto de inversión pública denominado "Recuperación del Servicios Ecosistémico de Regulación Hídrica en las microcuencas de Rumiyacu, Mishquiyacu y Almendra", que permitirá a la EPS Moyobamba S.A., fortalecer sus intervenciones de protección y conservación de sus fuentes de agua que abastecen a la población de Moyobamba.

En otros sitios de la cuenca, también surgieron iniciativas de MERESE. Una de ellas se ha desarrollado en el marco del Plan Maestro del Área de Conservación Regional Cordillera Escalera, siendo el proyecto "Pago por Servicios

Ambientales Hídricos - Cumbaza", desarrollado por la Organización No Gubernamental CEDISA; otra iniciativa es que desarrolla EMAPA San Martín, cuentan con un perfil de proyecto aprobado denominado "Recuperación del servicio ecosistémico de control de erosión de suelos en la microcuenca de Cachiyacu y en las unidades operativas de Lamas, San José de Sisa y Bellavista, áreas de aporte de EMAPA San Martín", cuyo expediente se encuentra en proceso de aprobación. Así mismo realiza trabajos de reforestación de fajas marginales en las microcuencas de Cachiyacu, realiza el registro de precipitación, y medición de la turbiedad del agua en sus fuentes de captación.

En la Provincia de Rioja, la EPS Rioja S.A. también viene impulsando una iniciativa de MERESE en la microcuenca de Naciente de Rio Negro, cuenta con un perfil de proyecto para la Implementación de un Mecanismo de Retribución por Servicios Ecosistémicos de recuperación hídrica. Así mismo presento a SUNASS su plan de intervenciones, el cual se encuentra en revisión, de ser favorable y conforme, estarían dando inicio a la implementación del MERESE.

En la cuenca del río Gera, provincia de Moyobamba, distrito de Jepelacio, se dio una iniciativa de MERESE, que en una primera intervención fue para la realización de estudios y diagnóstico de la cuenca, más no se cuenta con más información al respecto.

5.3.6.5.2 Áreas de protección y conservación dentro de la cuenca Mayo

Según la Ley N° 26834 de Áreas Naturales Protegidas, éstas pueden ser de administración nacional, que conforman el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas – SINANPE, las de administración regional, denominadas áreas de conservación regional, y áreas de conservación privadas. Y en base al Sistema Nacional de Bienes Estatales, el Gobierno Regional de San Martín, estableció la Zona de Conservación y Recuperación Ecológica-ZoCRES, como una modalidad de protección a nivel local, las que se muestran en la Tabla 194, modalidades de áreas de protección dentro de la cuenca Mayo.

N°	Modalidad	Nombre	Objetivo	Ubicación	Descripción
01	Área Natural Protegida (Establecida en 1987, con RS N° 0293-87-DGFF-AG, superficie de 182,000 ha.)	Bosque de Protección Alto Mayo	Proteger las cuencas hidrográficas, la vegetación boscosa, la vida silvestre, en especial especies en situación vulnerable o en vías de extinción. Proteger los valores escénicos o paisajísticos, promover el turismo, La recreación y la educación. Proteger los valores de carácter científico para la investigación.	Provincia de Rioja	En la actualidad, una de sus principales particularidades y retos de gestión es el asentamiento de aproximadamente 1500 familias en su interior. Siendo Conservación Internacional (CI), el Administrador del Bosque de Protección Alto Mayo (BPAM), quien supervisa, promueve y coordina el trabajo con socios locales en conjunto con la Jefatura del BPAM y SERNANP, y aliados como la Asociación de Ecosistemas Andinos (ECOAN) que implementa acuerdos de conservación en las subcuencas de Yuracyacu, Río Negro, Naranjos, Naranjillo, Aguas Verdes, Serranoyacu, Río Huasta y Yanayacu. La Asociación para la Investigación y el Desarrollo Integral (AIDER) realiza los inventarios de biomasa, colabora con CI en los cálculos de línea base del stock de carbono. La Sociedad Peruana de Derecho Ambiental (SPDA) asesora legalmente en la clarificación de derechos de carbono y demás aspectos legales para la aprobación del PDD por la entidad gubernamental, clarificación de la tenencia de la tierra, y los aspectos legales de los acuerdos de conservación, que se firman desde el 2007, como una estrategia frente a la deforestación, en el 2014 se crea la Cooperativa del PBAM, con 71 socios, siendo la primera Cooperativa dentro de un área natural protegida.
02	Área de Conservación Regional	Cordillera Escalera	Conservar y proteger los recursos naturales y la diversidad biológica de los ecosistemas frágiles que se encuentran en la Cordillera Escalera y asegurar la continuidad de los procesos biológicos en los ecosistemas del área.	Provincias de Lamas y San Martín	Creada mediante RM N° 045-2006-GA, con código de registro ACP01, abarca una superficie de 149,870 Ha. Administrada por el Proyecto Especial Huallaga Central y Bajo Mayo, coadministrados por 11 asociaciones ecológicas: Alto Ahuashiyacu, Flora y Fauna, Huacamaillo, Sector El Napo, Cerro Verde, Valle del Tiracu, Sabaloyacu, Huayrapurina, Takihuasi, Yuracyacu y la Comunidad Nativa de Nuevo Lamas, es la primera área de carácter regional establecida en el Perú. En sus ecosistemas, mayormente bosques nublados, se generan 5 cuencas hidrográficas tributarias de los ríos Huallaga y Marañón, que representa el banco de agua que abastece a una población cercana a las 150.000 personas, se distinguen las etnias amazónicas quechuas, lamas y chayahuitas, así como poblaciones de mestizos y colonos, que radican en diversos poblados aledaños a la cordillera y en la ciudad de Tarapoto. Tiene Plan Maestro en proceso de actualización, un Mecanismos de Retribución por Servicios Paisajísticos en las quebradas Ahuashiyacu, Flora y Fauna, Huacamaillo, Sector El Napo, Cerro Verde, Valle del Tiracu, Sabaloyacu, Huayrapurina, Takihuasi, Yuracyacu y la Comunidad Nativa de Nuevo Lamas, y un Mecanismo de Retribución Por Servicios Ecosistémicos Hídricos en las microcuencas de Ahuashiyacu, Shilcayo y Cachiyacu, implementado por el Comité de Gestión de la microcuenca Cumbaza, donde la Junta de Usuarios Bajo Mayo – Mishquiyacu retribuye a las comunidades nativas ubicadas en la zona alta de la cuenca (Chunchiwi, Chiricyacu, Aviación, Alto Shamboyacu), quienes contribuyen con la recuperación y protección de los bosques que cumplen la función de regulación hídrica.
03	Área de Conservación Privada	Juningue	Conservar las especies nativas, comunidades biológicas y refugios naturales de vida silvestre más afectada por la presión antrópica.	Margen izquierda del río Mayo en el distrito y	Creada mediante RM N° 033-2011-MINAM, con Código de Registro ACP29, tiene una extensión de 39.12 Ha, pertenece a 9 hermanos, siendo su representante legal el Sr. César Augusto Hoyos Salazar. El tiempo de acceso desde Moyobamba hasta el ACP es de 40 minutos en carro, existen 46 especies vegetales, espacio con reptiles y mamíferos como el mono tocón, el armadillo peludo y la perdiz de pata colorada. Las fuentes de agua El Arroyo, El Raizal y la quebrada Juninguillo. Cuentan con la experiencia "Recuperación de Suelos degradados

N°	Modalidad	Nombre	Objetivo	Ubicación	Descripción
			Evitar la tala, la agricultura indiscriminada, la pesca con dinamita y el uso de agroquímicos.	provincia de Moyobamba	con especies de Bambú", Aliados el SERNANP y Ministerio del Ambiente. Tienen planes de implementar kayaks y equipos para navegar como una alternativa de hacer sostenible el ACP. Necesitan fondos para seguir manejando el vivero y tener más especies para sembrar.
04	Área de Conservación Privada	Tambo Ilusión	Conserva y recuperar la diversidad biológica del área, así como impulsar actividades de ecoturismo vivencial y educación ambiental	Distrito de la Banda de Shilcayo, Provincia	Creada mediante RM N° 075-2010-MINAM, tiene una extensión de 14.29 Ha, pertenece a los esposos Armando Rodríguez Tiñán y Doris Valdivia Vargas. La tierra era explotada para sembrar caña de azúcar y crianza de ganado. La cobertura boscosa fue recuperada, cuenta con una enorme diversidad biológica, brinda servicios ambientales de conservación, manejo, protección de suelos, agua, así como la captación de carbono, la belleza escénica y el potencial ecoturístico. Representa un refugio para especies de fauna amenazadas debido a la alta tasa de caza furtiva que existe en la zona, encontrándose mamíferos como el Añuje (*Dasyprocta variegata*), Carachupa (*Dasypus sp.*), otros, 98 variedades de aves, 16 variedades de colibríes, dentro de ellos el colibrí endémico del Perú. Presenta un Programa para observadores de aves y fauna silvestre que incluye el centro de avistamiento de aves, ubicado a la altura del Km. 24.5 de la Carretera Tarapoto – Yurimaguas en la Cordillera Escalera. Cuenta con otros programas vinculados al ecoturismo como "Viva la conservación", "Ama la naturaleza", retiros de bien estar (yoga, iniciación de Reiki, y otros.
05	Área de Conservación Privada	Ronsoco Cocha	Contribuir a la conservación de los bosques premontanos, ecosistemas frágiles y fuentes de agua	Distrito y provincia de Moyobamba	Creada a iniciativa de la Comunidad Campesina Paz y Esperanza, mediante RM N° 154-2015-MINAN, Código de registro ACP82, extensión de 363.68 Ha, área parcial del predio perteneciente a la Comunidad Campesina "Paz y Esperanza", inscrito en la Partida Registral N.º 04015184 de la Zona Registral N° III – Sede Moyobamba. Forma parte del Corredor Norte en la región San Martín, conectándose con el Bosque de Protección Alto Mayo y el Área de Conservación Regional Cordillera Escalera. Debido a la intangibilidad de la vegetación existente en el ACP se contribuye a la formación de microclimas que favorecen la presencia de especies de fauna silvestre como el mono tocón, sajinos y otros. Constituye un componente necesario para la estrategia de adaptación al cambio climático y sirve como amortiguador natural contra los efectos del clima y otros desastres, contribuye a la estabilización del suelo frente a deslizamientos de tierra, y sirve como regulador del clima mientras que absorbe los gases de efecto invernadero.
06	ZoCRE	Alto Shilcayo	Conservar, Investigar y Recuperar los Bienes (flora y fauna) y Servicios Ambientales (agua, belleza escénica, aire, tierra)	Distrito Tarapoto, Provincia de San Martín	Cuenta con un área de 61.31 Ha., presenta la Unidad Forestal Bosque de Colina baja Basal con un área de 9.07 Ha. Y no bosque con 43.75 Ha. (Tierras con Sistemas Agroforestales y Silvopastoriles, y Tierras con Agricultura Diversificada).

N°	Modalidad	Nombre	Objetivo	Ubicación	Descripción
07	ZoCRE	Carrizal-Gera-Sisa-Organero	Conservar, Investigar y Recuperar los Bienes (flora y fauna) y Servicios Ambientales (agua, belleza escénica, aire, tierra)	Distrito de El Dorado, Provincia de San Martín	Reconocida mediante RER. N° 406-2015-GRSM/GR, con un área de 13.17 Ha., presenta la Unidad Forestal Bosque de Montaña Basimontano que abarca 1.59 Ha. Y no bosque (Tierras con Sistemas Agroforestales y Silvopastoriles y Tierras con Predominancia Ganadera). Dentro del área se ubica al Centro Poblado Carrizal.
08	ZoCRE	Cerro la Shiringa	Conservar, Investigar y Recuperar los Bienes (flora y fauna) y Servicios Ambientales (agua, belleza escénica, aire, tierra)	Distrito de Nueva Cajamarca, Provincia de Rioja	Reconocida mediante RER. N° 047-2015-GRSM/GR 122.36, presenta las Unidades Forestales Bosque de Terraza media ondulada Basimontano y Bosque de Montaña Basimontano que comprenden 12.85 Ha. Y no bosque (Tierras con Sistemas Agroforestales y Silvopastoriles, y Tierras con Agricultura Diversificada).
09	ZoCRE	Desembocadura de los ríos Serranoyacu y Amangay	Conservar, Investigar y Recuperar los Bienes (flora y fauna) y Servicios Ambientales (agua, belleza escénica, aire, tierra)	Distrito de Pardo Miguel, Provincia de Rioja y Moyobamba	Reconocida mediante DS. N°130-2001-EF con un área de 3,289.29 Ha. Presenta las Unidades Forestales Basimontano, Bosque de Colina baja Basimontano, Bosque de Montaña Basimontano, Bosque de Terraza media ondulada Basimontano que abarcan un total de 2,075.41 Ha., y ríos. Y no bosque (Tierras con Sistemas Agroforestales y Silvopastoriles, y Tierras con Agricultura Diversificada). Dentro del área se ubica a los Centros Poblados de Alta Floresta y Alto Valle.
10	ZoCRE	Gera-Sisa-Organero	Conservar, Investigar y Recuperar los Bienes (flora y fauna) y Servicios Ambientales (agua, belleza escénica, aire, tierra)	Distrito de Jepelacio, San Martín y Alonso de Alvarado Provincia de Moyobamba, Dorado y Lamas	Reconocida mediante DS. N°130-2001-EF con un área de 20,450.24 Ha. Presenta las Unidades Forestales Bosque de Colina baja Basimontano, Bosque de Montaña Basimontano, Bosque de Montaña Montano que abraca un área total de 9,786.25 Ha., y ríos. Y no bosque (Tierras con Sistemas Agroforestales y Silvopastoriles, Tierras con Agricultura Diversificada, y Tierras con Predominancia Ganadera). Presenta 28 Centros Poblados.
11	ZoCRE	Gobernador	Conservar, Investigar y Recuperar los Bienes (flora y fauna) y Servicios Ambientales (agua, belleza escénica, aire, tierra)	Distrito de Yantaló, Provincia de Moyobamba	Reconocida mediante DS. N°130-2001-EF con un área de 209.76 Ha, presenta las Unidades Forestales de Bosque de Terraza Baja Inundable Basimontano y Bosque de Terraza media Basimontano, haciendo un total de 170.49 Ha. Y No Bosque (Tierras con Sistemas Agroforestales y Silvopastoriles, Tierras con Agricultura Diversificada y Tierras con Producción Arrocera).
12	ZoCRE	Huasta-Cachiyacu	Conservar, Investigar y Recuperar los Bienes (flora y fauna) y Servicios Ambientales (agua, belleza escénica, aire, tierra)	Distrito y Provincia de Moyobamba	Reconocida mediante DS. N° 130-2001-EF con un área de 4,372.07 Ha. presenta las Unidades Forestales Bosque de Colina baja Basimontano, Bosque de Montaña Basimontano, Bosque de Superficie cóncava Basimontano que hacen un total de 3,257.13 Ha. Y No Bosque (Tierras con Sistemas Agroforestales y Silvopastoriles, Tierras con Agricultura Diversificada, Tierras con Predominancia Ganadera, Tierras con

N°	Modalidad	Nombre	Objetivo	Ubicación	Descripción
					Producción Arrocera). Los Centros Poblados que se ubican dentro del Área son Imperio de Cachiyacu y Alto Cachiyacu.
13	ZoCRE	Humedal del Alto Mayo	Conservar, Investigar y Recuperar los Bienes (flora y fauna) y Servicios Ambientales (agua, belleza escénica, aire, tierra)	Distrito y Provincia de Moyobamba y Rioja	Reconocida mediante DS. N° 130-2001-EF con un área de 2,669.93 Ha. presenta las Unidades Forestales Bosque de Superficie cóncava Basimontano, Bosque de Terraza baja inundable Basimontano, Bosque de Terraza baja no inundable Basimontano, Bosque de Terraza media Basimontano, Bosque inundable de palmera basimontano, que hacen un total de 2,386.56 Ha. Y No Bosque (Tierras con Sistemas Agroforestales y Silvopastoriles, Tierras con Agricultura Diversificada, y Tierras con Producción Arrocera)
14	ZoCRE	Juninguillo-Yanayacu	Conservar, Investigar y Recuperar los Bienes (flora y fauna) y Servicios Ambientales (agua, belleza escénica, aire, tierra)	Distrito y Provincia de Moyobamba y Lamas	Reconocida mediante DS. N°130-2001-EF con un área de 10,286.46 Ha. presenta las Unidades Forestales Bosque de Colina baja Basimontano, Bosque de Cono de deyección Basimontano, Bosque de Montaña Basimontano, Bosque de Montaña Montano, Bosque de Terraza alta Basimontano que baraca un total de 4,999.85 Ha. Y No Bosque (Tierras con Sistemas Agroforestales y Silvopastoriles, Tierras con Agricultura Diversificada y Tierras con Predominancia Ganadera). Dentro del área se encuentran los Centros Poblados de Creación 2000, Las Orquídeas, El Atajo, Alto Juninguillo y Nuevo Edén.
15	ZoCRE	La Primavera	Conservar, Investigar y Recuperar los Bienes (flora y fauna) y Servicios Ambientales (agua, belleza escénica, aire, tierra)	Distrito y Provincia de Moyobamba	Reconocida mediante DS. N° 130-2001-EF con un área de 80.92 Ha. presenta las Unidades Forestales Bosque de Superficie Cóncava Basimontano y Bosque de Terraza baja inundable Basimontano, haciendo un total de 74.56 Ha. Y No Bosque (Tierras con Sistemas Agroforestales y Silvopastoriles, Tierras con Agricultura Diversificada, y Tierras con Producción Arrocera).
16	ZoCRE	Morro de Calzada	Conservar, Investigar y Recuperar los Bienes (flora y fauna) y Servicios Ambientales (agua, belleza escénica, aire, tierra)	Distrito de Calzada y Yantaló, Provincia de Moyobamba	Reconocida mediante RER.N°788-2011-GRSM/PGR con un área de 1,247.60, presenta las Unidades Forestales Bosque de Colina baja Basimontano y Bosque de Terraza media Basimontano que abarca un área de 687.25 Ha. Y No Bosque (Tierras con Sistemas Agroforestales y Silvopastoriles Tierras con Agricultura Diversificada Tierras con Predominancia Ganadera). La Municipalidad Distrital de Calzada tiene en afectación en uso 562.44 Ha. otorgadas en el año 2014.
17	ZoCRE	Naciente de Río Negro	Conservar, Investigar y Recuperar los Bienes (flora y fauna) y Servicios Ambientales (agua, belleza escénica, aire, tierra)	Distrito de Nueva Cajamarca y Elías Soplín Vargas Provincia de Rioja	Reconocida mediante RER. N° 1210-2012-GRSM/PGR con un área de 10,838.85 Ha. presenta las Unidades Forestales de Bosque de Colina baja Basimontano, Bosque de Montaña Basimontano, Bosque de Montaña Montano, Bosque de Pie de Monte Basimontano, Bosque de Terraza Alta Basimontano, Bosque de Terraza Media Basimontano que hace un total de 5,572.04 Ha. Y No Bosque (Tierras con Sistemas Agroforestales y Silvopastoriles Tierras con Agricultura Diversificada Tierras con Producción Arrocera). Fue dada en Sesión en Uso a la Asociación de Conservación Chaurayacu - Puerto Bagazán, Asociación de Conservación y Recuperación Loma Verde, y a la Asociación de Conservación y Recuperación de Bosques San Francisco - Santa Fe, en el año 2014. Dentro de ésta ZoCRE se ubican 7 Centros POBLADOS. Y 2503.97139 Ha. fue dada en

N°	Modalidad	Nombre	Objetivo	Ubicación	Descripción
					afectación en uso a la Municipalidad de Nueva Cajamarca, de Rioja y en cesión en uso fue dada a la Asociación de Conservación y Recuperación de Bosques Cerro Tamburco, Asociación de Conservación y Recuperación de Bosques Naciente Río Negro y Asociación para el Desarrollo Sostenible. Dentro del área se encuentran los Centros Poblados Nueva Santa Rosa Naciente del Rio Negro Puerto Bagazán Alto Mirador Vista Hermosa Bolívar Guayaquil.
18	ZoCRE	Naciente de Rio Aguas Claras-Amangay	Conservar, Investigar y Recuperar los Bienes (flora y fauna) y Servicios Ambientales (agua, belleza escénica, aire, tierra)	Distrito de Pardo Miguel y Awajún, Provincia de Rioja	Reconocida mediante RER. N°1210-2012-GRSM/PGR con un área de 20,306.61 Ha. presenta las Unidades Forestales de Bosque de Colina Baja Basimontano, Bosque de Cono de Deyección Basimontano, Bosque de Montaña Altimontano, Bosque de Montaña Basimontano, Bosque de Montaña Montano, Bosque de Pie de monte Basimontano, Bosque de Terraza baja inundable Basimontano, Bosque de Terraza media ondulada Basimontano, que abarcan un área de 6,356.01 Ha. Y No Bosque (Tierras con Sistemas Agroforestales y Silvopastoriles, Tierras con Agricultura Diversificada). El 2014, fue dada en Cesión en uso 1055.83 Ha a la Asociación de Conservación y Recuperación de Bosques el Manantial de San Pablo, Asociación de Conservación y Recuperación de Ecosistemas Aguas Verdes, Asociación de Conservación y Recuperación de Bosques Nacientes del Río Aguas Claras y Asociación de Conservación de Bosques Unión Aguas Claras-San Carlos 4,589.53Ha. Dentro del área se encuentran los Centros Poblados El Porvenir, San Pablo y César Vallejo.
19	ZoCRE	Pantanos de Burrucucha y Gobernador I	Conservar, Investigar y Recuperar los Bienes (flora y fauna) y Servicios Ambientales (agua, belleza escénica, aire, tierra)	Distrito de Yantaló, Provincia de Moyobamba	Reconocida mediante DS. N° 130-2001-EF con un área de 837.12 Ha. presenta las Unidades Forestales de Bosque de Terraza Baja Inundable Basimontano, Bosque de Terraza Media Basimontano Bosque Inundable de Palmera Basimontano. Y No Bosque (Tierras con Sistemas Agroforestales y Silvopastoriles Tierras con Agricultura Diversificada Tierras con Predominancia Ganadera).
20	ZoCRE	Pantanos de Burrucucha y Gobernador II	Conservar, Investigar y Recuperar los Bienes (flora y fauna) y Servicios Ambientales (agua, belleza escénica, aire, tierra)	Distrito de Yantaló, Provincia de Moyobamba	Reconocida mediante DS. N° 130-2001-EF con un área de 61.16 Ha. presenta las Unidades Forestales Bosque de Terraza media Basimontano y Bosque de Terraza baja inundable Basimontano, ambas suman un área de 49.88 Ha. Y No Bosque (Tierras con Sistemas Agroforestales y Silvopastoriles Tierras con Agricultura Diversificada).
21	ZoCRE	Paz y Esperanza	Conservar, Investigar y Recuperar los Bienes (flora y fauna) y Servicios Ambientales (agua, belleza escénica, aire, tierra)	Distrito y Provincia de Moyobamba	Reconocida mediante RER. N° 1398-2011-GRSM/PGR con un área de 3,070.74 Ha. presenta las Unidades Forestales Bosque de Colina baja Basimontano, Bosque de Montaña Basimontano, Bosque de Pie de monte Basimontano, Bosque de Terraza baja inundable Basimontano que suman un área de 2,236.22 Ha. Y No Bosque (Tierras con Sistemas Agroforestales y Silvopastoriles Tierras con Agricultura Diversificada Tierras con Predominancia Ganadera).

N°	Modalidad	Nombre	Objetivo	Ubicación	Descripción
22	ZoCRE	Renacal Buenos Aires	Conservar, Investigar y Recuperar los Bienes (flora y fauna) y Servicios Ambientales (agua, belleza escénica, aire, tierra)	Distrito y Provincia de Moyobamba	Reconocida mediante DS. N°130-2001-EF con un área de 133.47 Ha. presenta las Unidades Forestales de Bosque de Colina baja Basimontano, Bosque de Terraza baja inundable Basimontano, Bosque de Terraza media Basimontano, que abarcan en total 113.35 Ha. Y No Bosque (Tierras con Sistemas Agroforestales y Silvopastoriles Tierras con Agricultura Diversificada Tierras con Producción Arrocera).
23	ZoCRE	Río Ochque-Indoche	Conservar, Investigar y Recuperar los Bienes (flora y fauna) y Servicios Ambientales (agua, belleza escénica, aire, tierra)	Distrito de Jepelacio y Soritor, Provincia de Moyobamba	Reconocida mediante RER. N° 214-2013-GRSM/PGR, con un área de 36,534.97 Ha. presenta las Unidades Forestales de Bosque de Colina baja Basimontano, Bosque de Cono de deyección Basimontano, Bosque de Montaña Basimontano, Bosque de Montaña Montano Bosque de Terraza baja inundable Basimontano que abarcan en total 28,240.25 Ha. Y No Bosque (Tierras con Sistemas Agroforestales y Silvopastoriles Tierras con Agricultura Diversificada Tierras con Producción Arrocera). Dentro de la ZoCRE se encuentran 23 Centros Poblados como La Muralla, El Progreso, Nuevo Sinai, etc.
24	ZoCRE	Rumiyacu, Mishquiyacu, Almendra y Baños Sulfurosos	Conservar, Investigar y Recuperar los Bienes (flora y fauna) y Servicios Ambientales (agua, belleza escénica, aire, tierra)	Distrito de Jepelacio, Provincia de Moyobamba	Reconocida mediante DS. N° 130-2001-EF2, con un área de 372.56 Ha. presenta las Unidades Forestales de Bosque de Colina baja Basimontano y Bosque de Montaña Basimontano, abarca un área de 1,549.54 Ha. Y No Bosque (Tierras con Sistemas Agroforestales y Silvopastoriles Tierras con Agricultura Diversificada Tierras con Producción Arrocera). El 2016, fue dada en Cesión en uso a la Asociación Cultural Peruana 212.72 Ha. Parte de Mishquiyacu. Y 650 Ha, está en proceso de otorgamiento en afectación en uso a la EPS Moyobamba S.A. Y 54.82 Ha, fue dada en cesión en uso a la Asociación Munaypata. Al Instituto para el Desarrollo, Investigación y Conservación del Ambiente Hijos de San Martín-INDICASH, fue dada 239.11 Ha en cesión en uso. Dentro de la ZoCRE se encuentran 4 Centros Poblados: San Vicente, San Andrés, Alto Rumiyacu, y San Mateo.
25	ZoCRE	Tributarios Río Soritor	Conservar, Investigar y Recuperar los Bienes (flora y fauna) y Servicios Ambientales (agua, belleza escénica, aire, tierra)	Distrito de Nueva Cajamarca, Provincia de Rioja	Reconocida mediante RER N° 080-2016-GRSM_GR3,342.32 presenta las Unidades Forestales de Bosque de Montaña Basimontano y Bosque de Montaña Montano, abarca un área de 1,884.97 Ha. Y No Bosque (Tierras con Sistemas Agroforestales y Silvopastoriles Tierras con Agricultura Diversificada). Dentro de la ZoCRE se encuentran 4 Centros Poblados: Capulí, Bellavista, Paraíso y La Colca.
26	ZoCRE	Uquihua-Cuchachi	Conservar, Investigar y Recuperar los Bienes (flora y fauna) y Servicios Ambientales (agua, belleza escénica, aire, tierra)	Distrito Yorongos y Soritor, Provincia de Rioja	Reconocida mediante DS. N°130-2001-EF con un área de 5,596.86 Ha. presenta Unidades Forestales de Bosque de Colina Baja, Bosque de Montaña Basimontano y Bosque de Montaña Montano, abarca un área de 1,949.80 Ha. Y No Bosque (Tierras con Sistemas Agroforestales y Silvopastoriles Tierras con Agricultura Diversificada Tierras con Predominancia Ganadera Tierras con Producción Arrocera). En el año 2017, fue dada en cesión en uso a la Asociación de Conservación de los Bosques de Cuchachi 930.37 Ha.

N°	Modalidad	Nombre	Objetivo	Ubicación	Descripción
27	ZoCRE	Urcuyacu	Conservar, Investigar y Recuperar los Bienes (flora y fauna) y Servicios Ambientales (agua, belleza escénica, aire, tierra)	Distrito de Soritor, Provincia de Moyobamba	Reconocida mediante DS. N° 130-2001-EF3, con un área de 803.45 Ha. presenta Unidades Forestales de Bosque de Montaña Basimontano y Bosque de Montaña Montano, abarca un área de 3,212.91 Ha. Y No Bosque (Tierras con Sistemas Agroforestales y Silvopastoriles Tierras con Agricultura Diversificada). Dentro de la ZoCRE se encuentran 7 Centros Poblados: Belén, Uquihua, Los Chantas, Nueva Salabamba, Nuevo Piura, Independencia y Paraíso de las Minas.

Tabla 194. Modalidades de protección y conservación en la cuenca del río Mayo-Fuente: Fuente: Gobierno Regional de San Martín, Autoridad Regional Ambiental, 2017

5.3.6.6 Problemática de la Preservación y Conservación Medio Ambiental.

Como parte del análisis de esta línea de acción y tomando en cuenta el marco normativo establecido, se dividió en dos ejes de análisis para poder analizar de una mejor manera la amplitud y complejidad que plantea el tema enfocándonos en lo relacionado a la gestión de recursos hídricos y seguridad hídrica. El primer componente de esta línea de acción está relacionada a la protección de la calidad del agua en las fuentes vinculadas y, el segundo componente se refiere a la protección del régimen hídrico y sus bienes asociados.

El primer eje es el referente a los sistemas de protección de la calidad de agua en las fuentes, se basa en lo que establece el marco normativo en la referente a protección de fuentes de agua y específicamente en las acciones para la prevención y control de los cuerpos de agua, el Plan Nacional de Vigilancia de la Calidad del Agua y la participación de los Consejos de Recursos Hídricos de Cuenca en la protección del agua. Dentro de este análisis, se identificó las principales características de los sistemas de protección de la calidad del agua en las tres unidades de gestión local: Rioja, Moyobamba y Lamas-San Martín. Esta información ha sido utilizada para complementar/validar la información presentada en la caracterización de la cuenca, en esta sección nos enfocaremos en la problemática y propuestas de solución.

En lo referente al segundo eje, los sistemas de protección del régimen hídrico y bienes asociados, tomando en cuenta lo que establece la normativa en cuanto a las zonas de protección de los recursos hídricos, estos se vinculan y analizan a partir de los servicios ecosistémicos hídricos que brindan los sistemas ecológicos en su estado natural, con la finalidad de ser protegidos y preservados para restaurar el ecosistema y por tanto el servicio que prestan, preservar la fuente de agua y sus bienes asociados. Por lo tanto, es necesario definir los cuatro servicios ecosistémicos hídricos principales que se han tomado en cuenta para este análisis.

- Regulación Hídrica: Se produce cuando el ecosistema almacena agua en los períodos lluviosos y la libera lentamente en los períodos secos o de estiaje. Es decir, el ecosistema proporciona un balance natural entre caudales de época lluviosa con caudales de época seca. A mayor capacidad de regulación, mayores serán los caudales de regulación o caudales base; así mismo los caudales de crecida serán controlados hasta cierto grado. La regulación hídrica depende de la intensidad de la precipitación (a menos intensidad, mayor infiltración), de la cobertura vegetal y de la profundidad y tipo del suelo superficial. (Cantidad y oportunidad)
- Control de sedimentos: Es la capacidad que tiene la cuenca de amortiguar el golpe del agua de lluvia y por lo tanto evitar la erosión del suelo. Este servicio está directamente relacionado con la intensidad de la precipitación y la cobertura vegetal del suelo. A medida que exista mayor cobertura vegetal, el suelo estará mejor protegido (Turbidez).
- Calidad química del agua: Es la capacidad que tienen los ecosistemas para purificar el agua, lo cual depende de la filtración y absorción de partículas del suelo y de los organismos vivientes presentes en el agua y el suelo. Contaminantes como grasas, exceso de nutrientes, sólidos suspendidos, entre otros, son filtrados y procesados en la medida que el agua se transporta a través del suelo cubierto por coberturas naturales, bofedales, y zonas ribereñas. Es decir, este servicio tiene una relación directa con la cobertura vegetal del suelo y el estado natural de las zonas ribereñas (Calidad).
- Belleza escénica: Una de las formas más evidentes de experimentar un ecosistema es a través de los sentidos. La belleza escénica es una de las formas fundamentales en las que las personas experimentan y se relacionan con el espacio físico que los rodea. Frecuentemente es asociado con el empoderamiento cultural o la identidad social, sentido de pertenencia y el deseo de seguridad. Paisajes con suficientes

elementos naturales, entre ellos el agua como elemento básico para la presencia de vegetación, se ha identificado como componente fundamental para proveer Belleza Escénica en un paisaje natural.

En las siguientes secciones de este acápite se muestra el resultado del trabajo que se desarrolló en la matriz de diagnóstico sobre la problemática, efectos, causas, fortalezas y potencialidades existentes en la cuenca Mayo en relación a los dos componentes de esta línea de acción: Sistemas de Protección de la Calidad de Agua en la fuente y Sistemas de Protección del Régimen Hídrico y bienes asociados a los recursos hídricos. Adicionalmente, se trabajó algunas propuestas de solución, medios y fines, de manera tal que permitan definir en las siguientes etapas del proceso, algunas líneas de acción con la finalidad de mejorar el estado situacional de la preservación y conservación del medio ambiente. Finalmente, se presenta los árboles de problemas y resultados que se elaboraron a partir de los resultados[66].

5.3.6.6.1 Problemática en la protección de la calidad del agua en las fuentes

Siendo el problema principal de la cuenca la inseguridad hídrica existente, se considera una de sus principales causas:

"Deficiente depuración de aguas residuales de origen doméstico, industrial y otros en la cuenca del río Mayo".

Esta problemática se refleja en el deterioro de la calidad del agua en las fuentes por vertimiento difuso de aguas residuales sin tratamiento, deterioro de la calidad del agua por vertimiento de aguas residuales parcialmente tratadas del uso poblacional, así como la afectación de las fuentes de uso primario, de la fauna hidrobiológica y biodiversidad, adicionalmente se observa la proliferación de las Enfermedades Diarreicas Agudas-EDA, eutrofización de cuerpos de agua (lagunas) y deterioro de la belleza escénica.

Como efectos directos de esta problemática se identifica un deficiente cierre de brechas en el sector saneamiento, incremento de los problemas de salud de la población de la cuenca, incremento en la desigualdad de género en los roles y actividades domésticas, mayor contaminación de las fuentes de agua a la que luego acceden usuarios aguas abajo, por ejemplo, y consecuentemente el descontento de usuarios.

Como efectos indirectos se puede mencionar la ineficacia en el gasto público y aumento de las brechas sociales, ya que los proyectos que se llegan a implementar no alcanzan las metas establecidas, no cubren las brechas sociales ni disminuyen las desigualdades existentes, además, se genera una pérdida en la fauna hidrobiológica y la biodiversidad, el incremento en la presión sobre las fuentes de agua y sus bienes asociados y una menor inversión en protección de las fuentes de agua. Todo esto genera, a su vez, el incremento en el gasto público, la degradación de ecosistemas y servicios ecosistémicos y por lo tanto una mayor vulnerabilidad de la población.

Por último, como efectos principales de esta problemática el deterioro de los medios de vida de la población, incremento de los conflictos sociales y, por lo tanto, el incremento en los niveles de pobreza de la población de la cuenca Mayo.

Como parte del trabajo de análisis del estado situacional del sistema de protección de calidad de agua en las fuentes, se concertaron y validaron las siguientes causas directas e indirectas del problema principal:

- *Causa Directa 1: Incumplimiento del marco normativo vigente para la protección del agua en las fuentes, por el vertido de aguas residuales sin tratar o con un insuficiente tratamiento, del uso doméstico, industrial y otros. Se concertaron dos causas indirectas.*

[66] En los Anexos AN08-GE y AN09-GE se presentan las matrices de diagnóstico resultados del proceso participativo.

- *Causa Indirecta 1.1, la población tiene insuficiente conocimiento del marco normativo, roles y funciones de las autoridades, deberes y derechos en materia de servicios de recolección, tratamiento, reúso y vertido de aguas residuales adecuadamente tratadas del uso doméstico, industrial y otros y la protección de la calidad del agua en las fuentes de la cuenca Mayo.*
  - Existe escasa información y sensibilización de la población sobre el estado actual de la calidad del agua en las fuentes y de los efectos e impactos que tiene en la salud de la población y de los ecosistemas asociados.
  - Existe un escaso conocimiento sobre las normas y de la gestión pública, el marco normativo, responsabilidad y funciones de las entidades del estado y de las organizaciones civiles y sociales, derechos y deberes, para la protección de la calidad del agua en las fuentes.
  - Escasa formación de conocimiento sobre la protección y conservación de las fuentes de agua y poco interés y desconocimiento de las normas por parte de los usuarios.
- *Causa Indirecta 1.2, las entidades Gobierno Regional, Gobierno Local y sectoriales competentes no promueven adecuadamente el cumplimiento del marco normativo referente a la recolección, tratamiento, reúso y vertido de aguas residuales adecuadamente tratadas del uso poblacional y la protección de la calidad del agua en las fuentes, es decir, existe un escaso conocimiento de sus competencias y funciones sobre la protección de la calidad del agua en el ámbito local.*
  - Los gobiernos locales no adoptan políticas y estrategias para la ejecución de proyectos para la recolección, tratamiento, reúso y vertido de aguas residuales tratadas del uso poblacional y la protección de la calidad de las fuentes de agua.
  - Las autoridades no gestionan el bien común, toman decisiones en función de los intereses particulares.
  - La postergación de los plazos de implementación de procesos de recolección, tratamiento y vertido de aguas residuales de usos doméstico, adicionalmente, se dio una prórroga de tiempo de 8 años para la adecuación de vertimientos-RUPAP, no se sanciona a las entidades responsables de la contaminación por aguas residuales sin tratamiento; existe un escaso interés por los efectos de la contaminación aguas abajo y escaso liderazgo de los responsables: autoridades y operadores.

- *Causa Directa 2: Débil capacidad de gestión de las autoridades locales y sectoriales para la implementación de política pública de recolección, tratamiento, reúso y vertido de aguas residuales adecuadamente tratadas del uso poblacional y la protección de la calidad del agua en las fuentes.*

Se identificaron tres causas indirectas, la cuales se presentan a continuación.

- *Causa Indirecta 2.1, las autoridades locales no promueven adecuadamente la implementación de sistemas para la recopilación, tratamiento reúso y vertimiento de aguas residuales adecuadamente tratadas del uso poblacional y la protección de la calidad de las fuentes de agua en el ámbito de su jurisdicción.*
  - Existen debilidades en la política y estrategia local para el tratamiento de las aguas residuales.
  - Escaso conocimiento de sus competencias y funciones sobre la protección de la calidad del agua en el ámbito local.

- Por último, se observa escasa voluntad de las autoridades sobre la protección de las fuentes y la priorización por parte de las autoridades locales.

o *Causa Indirecta 2.2, existe una débil articulación entre las autoridades locales con las entidades públicas competentes y las organizaciones civiles y sociales para la concertación y monitoreo del funcionamiento y sostenibilidad de los sistemas de recolección, tratamiento, reúso y vertido de aguas residuales adecuadamente tratadas del uso poblacional y la protección de la calidad de las fuentes de agua.*

- Hay una débil predisposición de las autoridades locales de trabajar en conjunto para abordar temas de interés común.
- Hay una visión local del agua con una carencia del enfoque de cuenca.
- Existe la desarticulación entre las instancias municipales (provincial-distrital), es decir, las autoridades no gestionan el bien común, toman de decisiones en función de los intereses particulares.
- Hay un bajo interés y una escasa promoción del funcionamiento del área de protección en los gobiernos locales, debido a que disponen de un escaso presupuesto para el cumplimiento de funciones y objetivos de la GIRH.

o *Causa Indirecta 2.3, existe una limitada e insuficiente capacidad técnica para la planificación, acompañamiento y seguimiento del funcionamiento y desarrollo de los sistemas de recolección, tratamiento, reúso, vertido de aguas residuales del uso poblacional y la protección de la calidad de las fuentes de agua.*

- Se identificó que esto se debe a un escaso presupuesto para el cumplimiento de funciones y objetivos de la GIRH,
- Escasa capacidad de gestión del personal técnico y especializado del gobierno local.
- Deficiente capacidad técnica para hacer cumplir la ley y gestionar las PTAR que a la vez no están incluidas en el plan de gobierno y desarrollo local concertado.
- También hay una incipiente capacidad para la formulación de proyectos de inversión pública para agua y saneamiento.
- Escasa formación de conocimiento sobre la protección y conservación de las fuentes de agua.

- *Causa Directa 3: Débil capacidad de gestión de las autoridades locales y sectoriales para la implementación de política pública de recolección, tratamiento, reúso y vertido de aguas residuales adecuadamente tratadas del uso poblacional y la protección de la calidad del agua en las fuentes.*

Se identificó y concertó dos causas indirectas.

o *Causa Indirecta 3.1, deficiente infraestructura, hay una carencia de decisión política para la depuración de las aguas residuales y planificación y financiamiento de sistemas de depuración de aguas residuales eficaces, adecuadas a los contextos geográficos, climáticos y sociales y accesibles para la economía local.*

- Hay carencia de PTAR en los sistemas de agua potable y saneamiento (urbano y rural).
- Las plantas de tratamiento tienen capacidad insuficiente para el tratamiento de las aguas residuales del uso doméstico.

- Carencia de red de recolección y los sistemas de tratamiento son antiguos por tanto no realizan adecuadamente el tratamiento de aguas residuales, otras están mal construidos, que han generado conflictos con la población.
- Hay proyectos inconclusos el saneamiento, priorización de obras sin difundir y no cuentan con el apoyo de la población.

o *Causa Indirecta 3.2, hay un deficiente funcionamiento y mantenimiento de los sistemas, porque existe carencia de asistencia técnica y acompañamiento para el buen funcionamiento, operación, mantenimiento y continuidad de los sistemas en los centros poblados menores urbanos y rurales.*

- La carencia de mecanismos de financiamiento para asegurar la continuidad y sostenibilidad de los sistemas,
- Hay una escasa capacidad de financiamiento para el EIA-PTAR,
- Los proyectos no contemplan el funcionamiento sostenible de las infraestructuras. Hay carencias en la planificación a mediano y largo de la operación, mantenimiento y continuidad de sistema, en especial en los operadores, cuya operación y mantenimiento del sistema es deficiente en los centros poblados menores urbanos y rurales.

- *Causa Directa 4: Insuficiente capacidad de gestión de PTAR de los operadores de los sistemas de recolección, tratamiento y vertido de aguas residuales del uso poblacional y la protección de la calidad del agua en las fuentes.*

o *Causa Indirecta 4.1, insuficiente capacidad técnica para la gestión de las PTAR, por Empresas Prestadoras de Servicios Saneamiento en ciudades con más de 15,000 habitantes. Ello se debe a:*

- La insuficiente dotación y discontinuidad de personal técnico especializado.
- La insuficiente supervisión y monitoreo de la gestión administrativa y operativa de los sistemas de saneamiento.
- Los proyectos no contemplan el funcionamiento sostenible de las infraestructuras.
- Hay carencias en la formulación de proyectos de saneamiento.
- Hay escasa capacidad de financiamiento para el EIA-PTAR.
- Deficiente capacidad técnica para la operación y mantenimiento de las PTAR.
- Proyectos de saneamiento inconclusos.
- Las EPS/JASS no tienen área u oficina dedicada a la protección de fuentes.
- Escasa transparencia, relacionamiento y comunicación de la EPS con usuarios que genera un clima de desconfianza e indiferencia para asumir la corresponsabilidad de los usuarios en la continuidad de los sistemas de recolección, tratamiento, reúso y vertido de aguas residuales del uso poblacional y la protección de la calidad del agua en las fuentes.

o *Causa Indirecta 4.2, una insuficiente capacidad técnica para la gestión de los sistemas de recolección, tratamiento, reúso y vertido de aguas residuales para la población urbana operados por las UGM, Operadores Especializados y JASS en centros poblados menores del ámbito rural, lo cual es originada por:*

- La carencia de política y estrategia local para el suministro de servicios de recolección, tratamiento, reúso y vertido de aguas residuales del uso poblacional en los centros poblados menores urbanos y rurales y la protección de la calidad del agua en las fuentes.
- Así como también por estrategias de implementación de PTAR que no son adecuadas, la insuficiente dotación y discontinuidad de personal técnico especializado, carencia en la formulación de proyectos de saneamiento – PTAR, sumado a la escasa capacidad de financiamiento para el EIA-PTAR e insuficiente supervisión y monitoreo de la gestión administrativa y operativa de los sistemas.
- Proyectos inconclusos de recolección de aguas servidas y plantas de tratamiento de saneamiento.
- Deficiente capacidad técnica para la operación y mantenimiento de las PTAR.
- Escasa transparencia, relacionamiento y comunicación de la EPS con los usuarios que genera un clima de desconfianza e indiferencia para asumir la corresponsabilidad de los usuarios en la continuidad de los sistemas.

- *Causa Directa 5: Inadecuada participación y corresponsabilidad de los usuarios con los sistemas de recolección, tratamiento, reúso y vertimiento de aguas residuales del uso poblacional y la protección de la calidad del agua en las fuentes.*

  Se identificó tres causas indirectas.

  - *Causa Indirecta 5.1, existe un débil conocimiento y valoración de la población sobre el estado de las fuentes de agua y la importancia del buen funcionamiento de los sistemas para el desarrollo socioeconómico sostenible de la población, que a su vez tiene relación o vinculación con:*
    - Los insuficientes esfuerzos de las autoridades municipales por generar conciencia ciudadana sobre sistemas de recolección, tratamiento, reúso y vertido de aguas residuales y la protección de la calidad del agua en las fuentes.
    - La educación no se enfoca en la realidad local de los ecosistemas vinculados con los centros poblados urbanos y rurales, no se incluye en la currícula educativa el tema del agua y la protección de los recursos hídricos.
    - Hay un escaso conocimiento sobre la importancia de la conservación del ecosistema.
    - Hay un escaso interés de la población por la depuración de las aguas residuales.
    - Hay una escasa valoración del recurso hídrico y un escaso conocimiento de la importancia y valor de la conservación de la calidad del agua y cultura ambiental.
    - Carencia de programas de sensibilización concordados por las entidades involucradas.
    - Desconocimiento de la afectación de las fuentes a la salud.
    - Escasa formación de conciencia local sobre el desarrollo local.
    - La educación no incluye el tema de PTAR y la practica en el contexto local.
    - La población no admite compromiso y responsabilidad para la depuración de las aguas residuales de uso doméstico.

- *Causa Indirecta 5.2, las prácticas inadecuadas de manejo y uso del alcantarillado para la conducción de las aguas servidas, tratamiento, reúso y vertido de las aguas residuales domésticas, en las fuentes del entorno de los centros poblados urbanos y rurales. Ello se debe al:*
  - Desconocimiento de los efectos e impactos del mal manejo y vertido de las aguas residuales en áreas públicas y aledañas a las viviendas sobre la sanidad, la calidad del agua y entorno ambiental.
  - Así mismo, están las prácticas de manejo del agua en el contexto doméstico que incorporan una mayor carga de contaminación con detergentes, productos químicos, aceites y grasas en el agua residual que vierten en los drenajes.
  - Las prácticas de manejo de las aguas residuales que no realizan la segregación y reúso según la aplicación para: aseso personal, lavandería, lavado de utensilios de cocina, limpieza de la casa y riego.
  - La resistencia al cambio de prácticas de uso y manejo de aguas residuales tradicionales (Incompatibilidad de sistemas de PTAR con las costumbres y tradiciones locales).
  - Los padres no instruyen ni educan a sus hijos sobre el cuidado del agua.
  - Hay una escasa valoración del agua por parte de los usuarios y una escasa corresponsabilidad de la población.
- *Causa Indirecta 5.3, la débil aplicación de mecanismos de transparencia, comunicación y participación en la toma de decisiones y de vigilancia del buen funcionamiento de los sistemas.*
  - Débiles mecanismos de participación ciudadana para la toma de decisiones y priorización de la implementación de servicios de recolección, tratamiento, reúso y vertido de aguas residuales.
  - Débil promoción de la participación ciudadana, débil integración de componente social para los proyectos de agua y saneamiento, débil liderazgo de las organizaciones sociales para asumir la corresponsabilidad y vigilancia de los sistemas.
  - Actitudes individuales que no convergen a una solución común, desconfianza y tensiones entre la población y los operadores de servicios de agua potable y saneamiento.

En la Figura 175 se muestra el Árbol de Problemas de la Protección de la Calidad de los Recursos Hídricos en la cuenca Mayo.

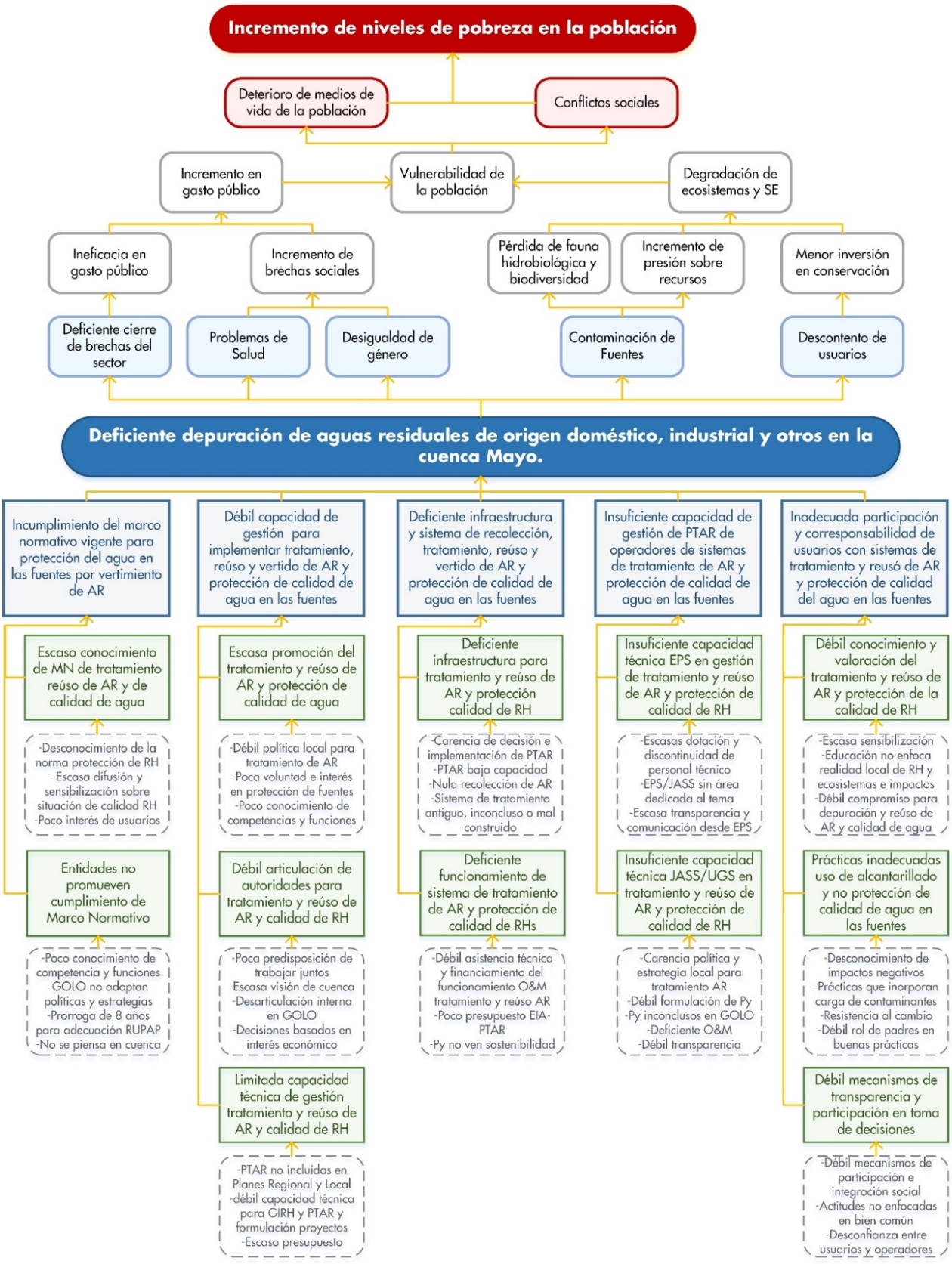


Figura 175. Árbol de Problemas de la Protección de la Calidad de las fuentes de agua

5.3.6.6.2 Fortalezas y Potencialidades para mejorar el estado situacional de los Sistema de Protección de la Calidad de Agua en las fuentes

Los actores de los grupos territoriales y técnicos del Comité identificaron, concertaron y validaron fortalezas tales como la existencia de políticas de protección y líneas de acción establecidas, un marco normativo e institucional, instrumentos de gestión, plataformas de gobernanza como el Comité de la Subcuenta Mayo, Grupos Temáticos, Grupos Territoriales, el proceso de elaboración del Plan de gestión de recursos Hídrico de la cuenca Mayo, interés y voluntad de la ciudadanía por la GIRH y la existencia de recursos naturales.

Con respecto a las potencialidades existentes, se validaron las siguientes: programas nacionales para la conservación de los recursos naturales, los objetivos de desarrollo sostenible-ODS, la presencia de la cooperación internacional, el proceso de participación ciudadana (sociedad civil y sector privado) y la gobernanza para el desarrollo. Los cuales de una u otra manera van a contribuir al cumplimiento del objetivo principal y por ende a solucionar el problema sobre los sistemas de protección de la calidad del agua en las fuentes.

5.3.6.6.3 Problemática en la Protección del Régimen Hídrico y sus Bienes Asociados

Siendo el problema principal de la cuenca la inseguridad hídrica existente, se considera una de sus principales causas:

"Deficiente protección y preservación de las fuentes de agua (régimen hídrico) y bienes asociados a las fuentes".

Esta problemática se refleja en la disminución de la infiltración de agua, disminución de la cantidad de agua en las fuentes, el agua deja de fluir por los ríos, se genera una mayor erosión de los suelos y transporte de sedimentos, el deterioro de la belleza escénica (pérdida de flora y fauna), consecuentemente el incremento del costo de potabilización del agua en las zonas bajas y la perdida de medio de transporte pluvial, en la cuenca del rio Mayo.

Como efectos directos de esta problemática se identifica un deficiente cierre de brechas, el incremento en las desigualdades de género considerando el rol de la mujer en la conservación, búsqueda y acceso a las fuentes de agua, el incremento en la exposición al peligro por parte de la población, se identifica también, la pérdida de infraestructura natural en la cuenca, la competencia por el uso y acceso al agua por una mayor demanda y búsqueda de nuevas fuentes de agua y consecuentemente el incremento de la migración de manera desordenada.

Como efectos indirectos consecuentemente se define la ineficacia en el gasto público, el incremento en las brechas sociales entre la población de la cuenca, la pérdida de vidas y los medios de vida basados en el uso de las fuentes de agua y sus bienes asociados, la pérdida de suelos, el incremento en la presión sobre los recursos hídricos y sus bienes asociados y la pérdida de las prácticas locales de protección, conservación y manejo de territorio. Todo esto genera el incremento en el gasto público con una menor inversión en la conservación de las fuentes de agua por parte de los usuarios, consecuentemente la degradación de los ecosistemas y servicios ecosistémicos asociados a los recursos hídricos y por lo tanto incremento de la vulnerabilidad de la población en la cuenca.

Por último, se define como efectos principales de esta problemática el deterioro de las condiciones de vida de la población, el incremento o reactivación de conflictos sociales, generando, por lo tanto, el incremento de los niveles de pobreza de la población de la cuenca del rio Mayo.

Como parte del trabajo de análisis del estado situacional de los sistemas de protección del régimen hídrico y los bienes asociados a las fuentes de agua, se concertaron y validaron, las siguientes causas directas e indirectas del problema principal

- *Causa Directa 1: Incumplimiento del marco normativo vigente para la protección y preservación de las fuentes de agua y los bienes asociados en la cuenca Mayo*

- *Causa Indirecta 1.1, la población tiene insuficiente conocimiento del marco normativo, así como de los roles y funciones de las autoridades, de sus deberes y derechos en materia de la protección y preservación de las fuentes de agua (cantidad calidad y oportunidad) y los bienes asociados.*
  - Existe una escasa información y conocimiento sobre el tema.
  - Escasa difusión y sensibilización de la población sobre el estado de protección y preservación de las fuentes en el contexto local y en la cuenca y sus efectos en el bienestar y desarrollo socioeconómico de la población y riesgos potenciales en el mediano y largo plazo.
  - Así mismo, hay un escaso conocimiento de la población sobre el marco normativo, responsabilidad y funciones de las entidades del estado; de las organizaciones civiles y sociales, derechos y deberes, para la protección y preservación de las fuentes de agua y bienes asociados.
- *Causa Indirecta 1.2, las entidades del Gobierno Regional y Gobierno Local y sectoriales competentes no promueven adecuadamente el cumplimiento del marco normativo referente a la protección y preservación de las fuentes de agua (cantidad calidad y oportunidad) y los bienes asociados.*
  - Hay un escaso conocimiento de sus competencias y funciones sobre la materia.
  - Los Gobiernos locales no adoptan políticas y estrategias para la ejecución de acciones de protección y preservación de las fuentes de agua y los bienes asociados.
  - Las autoridades no gestionan el bien común en relación con la protección y preservación de las fuentes y bienes asociados y toman decisiones en función de los intereses particulares.
  - No se ha empezado a sancionar a las entidades responsables de la contaminación por aguas residuales sin tratamiento.
  - Escaso liderazgo de los responsables autoridades y sociedad civil para promover la protección y preservación de la fuentes y bienes asociados.
  - Esto sumado a la escasa difusión y conocimiento de normas de protección (SINAMPE), débil fiscalización de OSINFOR, Autoridad Regional Ambiental (ARA), SERNAMP y Gobiernos Locales.
  - Insuficiente control por parte de las entidades públicas competentes, no hay sanción para los infractores, y por último.
  - Los gobiernos locales brindan escaso apoyo a las comunidades nativas en temas de desarrollo socioeconómico sostenible y la conservación y preservación de las fuentes de agua y bienes asociados.

- *Causa Directa 2: Débil capacidad de gestión de las instituciones públicas para la implementación de las políticas públicas y para promover y controlar la implementación de acciones de protección y preservación de las fuentes de agua y de los bienes asociados en el ámbito local y en la cuenca del rio Mayo.*

  Se identifican tres causas indirectas.

  - *Causa Indirecta 2.1, las autoridades locales no promueven adecuadamente la implementación de acciones para la protección y preservación de las fuentes de agua y los bienes asociados en su jurisdicción.*
    - Existe insuficiente conocimiento de las competencias y funciones de los Gobiernos Locales en materia de protección y preservación de las fuentes de agua.

- Existen debilidades en la política y estrategia local para la implementación de acciones de protección y preservación de las fuentes de agua (cantidad calidad y oportunidad) y los bienes asociados.
- Deficiente implementación del plan de desarrollo regional y de protección de los recursos naturales, junto a una inadecuada gestión del territorio.
- Existe desconocimiento de los beneficios de las zonas de conservación para el desarrollo socioeconómico sostenible de la población local.
- Escasa voluntad de las autoridades locales para la priorización de acciones de la protección de las fuentes y bienes asociados.
- Bajo interés y escasa promoción del funcionamiento del área de protección en el gobierno local y las propias autoridades promueven las invasiones de áreas de protección.

o *Causa Indirecta 2.2, existe una débil articulación entre las autoridades locales con las entidades públicas competentes y las organizaciones civiles y sociales para la concertación e implementación de acciones de protección y preservación de las fuentes de agua (cantidad calidad y oportunidad) y los bienes asociados.*

- La conservación y protección es una tarea de largo plazo y depende de la participación y compromiso de otros actores y de la población organizada y por ello las autoridades locales no le asignan la prioridad en sus planes de gobierno.
- Escaso asesoramiento del MINAM al Gobierno Regional y Local sobre la protección y conservación.
- Existe desarticulación de las entidades públicas vinculadas con la protección de recursos hídricos, así como la desarticulación entre las instancias municipales (provincial-distrital).
- Por otro lado, el GORESAM tiene escasos recursos presupuestales para protección de fuentes y recursos naturales, no prioriza financiamiento para el funcionamiento de los sistemas de protección de las fuentes de agua y bienes asociados.
- Se identifica además la existencia/persistencia de la visión local del agua y carencia del enfoque de cuenca.
- Débil predisposición de las autoridades locales de trabajar en conjunto para abordar temas de interés común, escasa planificación de acciones de protección en los municipios.
- Escaso presupuesto para el cumplimiento de funciones e implementación de acciones de protección y preservación de las fuentes de agua.
- Los municipios no se involucran en el financiamiento de acciones para la protección.
- Existe bajo interés y escasa promoción del funcionamiento del área de protección en el gobierno local y la toma de decisiones en función de los intereses particulares.

o *Causa Indirecta 2.3, Existe una limitada/insuficiente capacidad técnica para la planificación, implementación y monitoreo de acciones de protección y preservación de las fuentes de agua.*

- Escasa formación de conocimiento y capacidad técnica para la implementación de acciones en pro de la conservación de las fuentes de agua.

- Escaso conocimiento y capacidad de gestión en pro de la conservación, escasa capacidad de planificación de la conservación de los gobiernos locales y gobierno regional.
- Así mismo, existe escasa capacidad de gestión del personal técnico y especializado del gobierno local.
- Insuficientes recursos humanos, logísticos para el control, escaso presupuesto para el cumplimiento de funciones y objetivos de la GIRH.
- Incipiente capacidad para la formulación de PIP para implementación de programas y proyectos de protección y preservación de las fuentes de agua y bienes asociados en el ámbito de los gobiernos locales.
- Incumplimiento de la implementación del plan de manejo de las áreas protegidas.
- Insuficiente asistencia y acompañamiento por parte del GORESAN a las ACTN producto en sistemas frágiles.
- No se compatibiliza el uso de los recursos hídricos con la protección y preservación de las fuentes de agua y bienes asociados.
- Existe urbanización sin control ni planificación e incumplimiento de Acuerdos de Conservación entre SERNANP y organizaciones comunales en zonas de amortiguamiento del Bosque de Protección Alto Mayo- BPAM.

- *Causa Directa 3: la inadecuada participación y corresponsabilidad de la población con la protección y preservación de las fuentes de agua y de los bienes asociados en el ámbito local y en la cuenca Mayo. Se identifican tres causas indirectas.*
  - *Causa indirecta 3.1, existe un débil conocimiento y valoración de la población sobre el estado en el que se encuentran las fuentes de agua y la importancia de su protección y preservación para el desarrollo socioeconómico sostenible de la población local.*
    - Existen aún insuficientes esfuerzos de las autoridades municipales por generar conciencia ciudadana sobre la protección y preservación de las fuentes de agua y de los bienes asociados.
    - La educación no se enfoca en la realidad local de los ecosistemas vinculados con los centros poblados urbanos y rurales.
    - Hay una escasa integración del tema de protección y conservación del recurso hídrico en la educación básica regular, no se incluye en la currícula educativa el tema de la protección y preservación de las fuentes de agua y bienes asociados en el contexto local y en la cuenca Mayo.
    - Hay un desconocimiento de la afectación de las fuentes, a la salud; hay una escasa valoración del recurso hídrico, escaso interés de la población por la protección de las fuentes y sus bienes asociados.
    - Se identifica que existe una escasa cultura ambiental, carencia de programas de sensibilización concordados por las entidades involucradas, escasa formación de conciencia local sobre el desarrollo local.
    - La población en su totalidad no admite compromiso y responsabilidad para la protección de las fuentes y los bienes asociados.
    - Por último, hay un débil conocimiento y cultura de protección.

- *Causa Indirecta 3.2, existen prácticas inadecuadas de ocupación del territorio y desarrollo de actividades productivas que afectan a la protección y preservación de las fuentes de agua (cantidad calidad y oportunidad) y los bienes asociados.*
  - Existe desconocimiento de los efectos e impactos que tienen las actuales prácticas del uso poblacional y productivo en la contaminación y alteración de régimen hídrico en las fuentes de agua y los bienes asociados.
  - Las prácticas de ocupación del territorio, de uso y aprovechamiento de los recursos hídricos afectan la calidad y el régimen hídrico de las fuentes de agua y de los bienes asociados.
  - Se observa la pérdida de identidad y de prácticas ancestrales de protección y conservación de las fuentes de agua y los bienes asociados.
  - Los padres no instruyen ni educan a sus hijos sobre el cuidado del agua.
  - Hay una insuficiente sensibilización y capacitación del ARA, SERFORD, SERNANP a la población y concesionarios para promover la protección y preservación de las fuentes de agua y sus bienes asociados, hay una escasa promoción de las prácticas de conservación (socialización de beneficios).
  - La migración de población con prácticas de uso poblacional y productivo del agua que no tiene en cuenta la afectación de la calidad y régimen hídrico.
  - Por último, se da la intensificación de la actividad agrícola y extractiva, extracción excesiva y sin control de agua de las fuentes, proliferación de prácticas de deforestación y mal uso del suelo por parte de la población, deforestación de las laderas, hábitos de consumo de bienes y servicios crecientes, afectación de los cauces por extracción inadecuada de material de cantera y agregados para construcción, y uso de tierras por comunidades nativas para uso productivo.
- *Causa Indirecta 3.3: Existe una débil aplicación de mecanismos de transparencia, comunicación y participación de las acciones públicas y privadas para la implementación de acciones de protección y preservación de las fuentes de agua y de los bienes asociados.*
  - Existen débiles mecanismos de participación ciudadana para la toma de decisiones y priorización de la implementación de acciones para la protección y preservación de las fuentes de agua.
  - Hay una escasa corresponsabilidad de la población, débil integración del componente social para las acciones de protección y preservación.
  - Hay un débil liderazgo de las organizaciones sociales para asumir la corresponsabilidad y vigilancia de acciones de protección y preservación; así como actitudes individuales que no convergen a una solución común.

En la Figura 176 se muestra el árbol de problemas para el sistema de protección del régimen hídrico y sus bienes asociados.

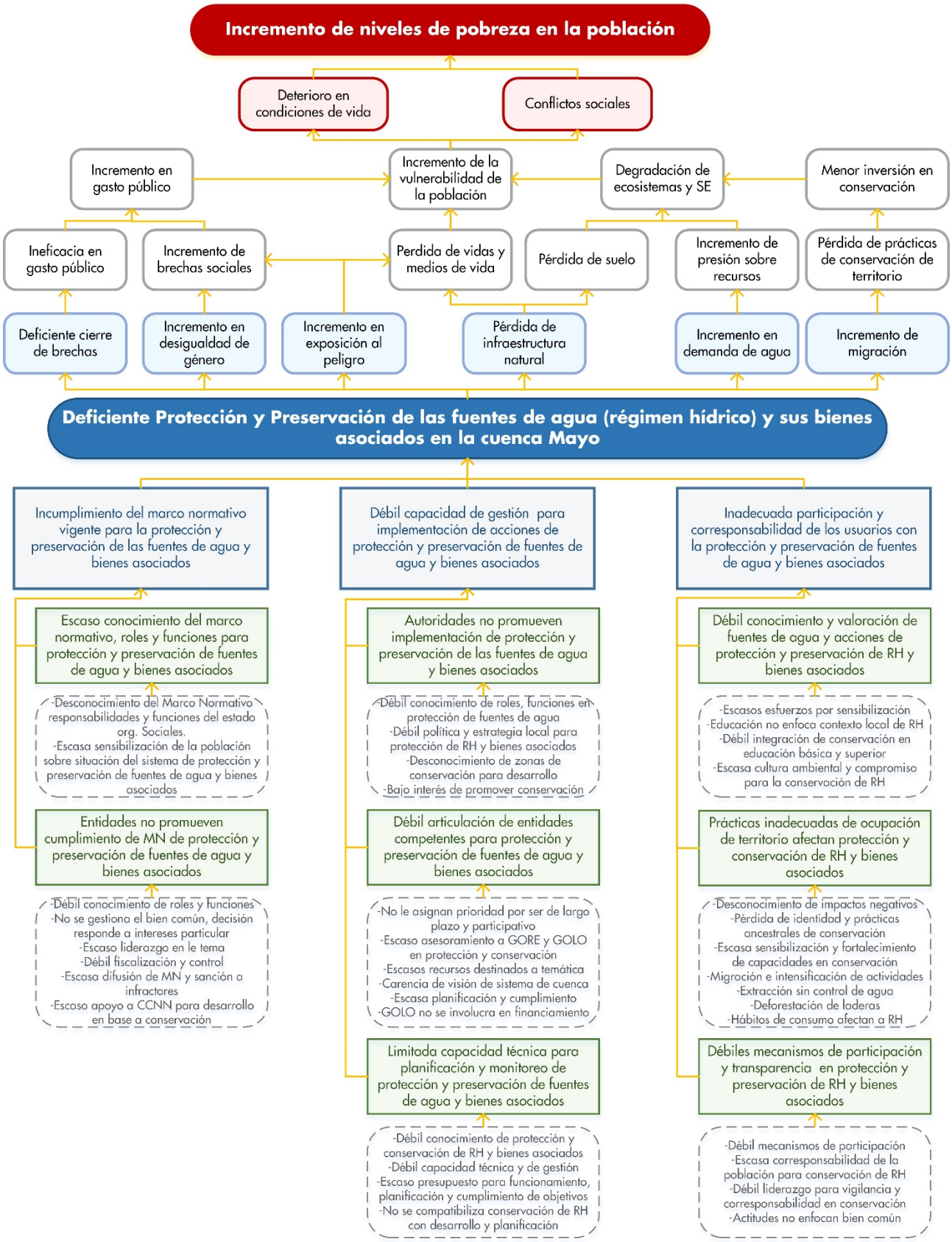


Figura 176. Árbol de Problemas del Sistema de Protección del Régimen Hídrico y sus Bienes Asociados

5.3.6.6.4 Fortalezas y Potencialidades para mejorar el estado situacional de los sistemas de Protección del Régimen Hídrico y sus Bienes Asociados

Los actores de los grupos territoriales y técnicos del Comité identificaron, concertaron y validaron fortalezas tales como la existencia de políticas de protección y líneas de acción establecidas, la existencia de un marco normativo e institucional, la disponibilidad de recursos hídricos, instrumentos de gestión, la existencia de un Comité de la Subcuenca Mayo, que trabaja de forma coordinada y articulada con sus Grupos Temáticos y Grupos Territoriales, ambos conformados por los actores de la cuenca Mayo, así mismo existe el proceso de elaboración del plan de gestión de recursos hídricos, hay interés y voluntad de las organizaciones civiles y sociales por la GIRH, recursos naturales, existen programas de conservación del Ministerio del Ambiente-MINAM, y la finalidad de la existencia de las comunidades nativas.

Como potencialidades se identificó la existencia de los programas nacionales para la conservación de los recursos naturales, los objetivos de desarrollo sostenible ODS, la cooperación internacional, el proceso de participación ciudadana y la gobernanza para el desarrollo.

5.3.7 Escenario de satisfacción hídrica en la Protección y Conservación Medio Ambiental de los Recursos Hídricos.

5.3.7.1 Protección de la Calidad de Agua en las Fuentes

Con la aplicación de las intervenciones y monitoreo de los indicadores relacionados a esta Línea de acción de la Seguridad Hídrica en la cuenca del rio Mayo se espera tener como resultado principal:

"Adecuada depuración de las aguas residuales de origen doméstico, industrial y otros en la cuenca del rio Mayo".

Los fines directos planteados como consecuencia del logro de este resultado el eficiente cierre de brechas del sector, la mejora en salud de la población, reducción de las desigualdades de género, la protección de las fuentes de agua y la mejora en la corresponsabilidad por parte de los usuarios. Consecuentemente, esto genera la eficacia en el gasto público, la reducción e las brechas sociales, la conservación de la fauna hidrobiológica y la biodiversidad, la reducción de la presión sobre las fuentes de agua y bienes asociados y una mayor inversión en conservación de fuentes de agua.

Como fines principales de las intervenciones para el logro de este resultado se identifica la reducción en el gasto público, la conservación de los ecosistemas y servicios ecosistémicos asociados a los recursos hídricos y la reducción de la vulnerabilidad de la población. Consecuentemente, se plantea la mejora en los medios de vida de la población de la cuenca, la reducción de conflictos sociales y, por lo tanto, la mejora en la calidad de vida y bienestar de la población de la cuenca del rio Mayo

Para el logro del objetivo principal establecido líneas arriba, se identificó, concertó y validó una serie de medios directos e indirectos que se presentan a continuación:

- *Medio Directo 1: Cumplimiento del marco normativo vigente para la protección del agua en las fuentes por el vertido de aguas residuales adecuadamente tratadas del uso doméstico, industrial y otros.*

  Se ha identificado que es necesario tanto cumplir como hacer cumplir el marco normativo existente, es decir involucra tanto a la población como a las autoridades. Se establecen los siguientes medios indirectos.

  - *Medio Indirecto 1.1, es necesario que la población tenga adecuado conocimiento del marco normativo, roles y funciones de las autoridades, deberes y derechos en materia de servicios de*

recolección, tratamiento, reúso y vertido de aguas residuales adecuadamente tratadas del uso doméstico, industrial y otros, se desarrolla la protección de la calidad del agua en las fuentes de la cuenca del rio Mayo.

- También es necesaria la difusión de información, socialización y sensibilización de la población sobre el estado actual de la calidad del agua en las fuentes y de los efectos e impactos que tiene en la salud de la población y de los ecosistemas asociados.
- Se requiere trabajar en el adecuado conocimiento de la población del marco normativo, responsabilidad y funciones de las entidades del estado y de las organizaciones civiles y sociales, derechos y deberes, para la protección de la calidad del agua en las fuentes.

o *Medio Indirecto 1.2, se requiere que el Gobierno Regional y Gobiernos locales en coordinación con las autoridades sectoriales competentes establecen la Estrategia Regional y Local referente a la recolección, tratamiento, reúso y vertido de aguas residuales adecuadamente tratadas del uso poblacional y la protección de la calidad del agua en las fuentes.*

- Elaboración la Estrategia Local y Plan de mediano y Largo Plazo para el suministro del servicio de recolección, tratamiento, reúso y vertido de aguas residuales adecuadamente tratadas del uso poblacional en los centros poblados urbanos y rurales y la protección de la calidad de las fuentes de agua de la cuenca Mayo.
- Es necesario que se aprueben fuentes Ordenanzas Regionales y Municipales para el cumplimiento del marco normativo y la implementación de sistemas para el suministro del servicio de recolección, tratamiento, reúso y vertido de aguas residuales adecuadamente tratadas del uso poblacional en los centros poblados urbanos y rurales y la protección de la calidad de las fuentes de agua de la cuenca Mayo.
- Por último, se requiere la promoción del cumplimiento de las ordenanzas municipales, control del cumplimiento del marco normativo y sanción de infracciones al marco normativo que regula los sistemas de recolección tratamiento, reúso y vertido de aguas residuales adecuadamente tratadas del uso población brindado por las EPS, UGM, Operadores Especializados que operan en el contexto local.

- *Medio Directo 2: Adecuadas capacidades de gestión de las autoridades locales y sectoriales para la implementación de la política pública de recolección, tratamiento, reúso y vertido de aguas residuales del uso poblacional y la protección de la calidad de agua en las fuentes.*

Se identifican tres medios indirectos.

o *Medio Indirecto 2.1, se requiere que las autoridades locales empoderadas promuevan la implementación de sistemas para la recopilación, tratamiento reúso y vertimiento de aguas residuales adecuadamente tratadas del uso poblacional y la protección de la calidad de las fuentes de agua en el ámbito de su jurisdicción.*

- Aprobación e implementación la Estrategia local y Plan de mediano y Largo Plazo para para la implementación de sistemas de tratamiento de aguas residuales.

o *Medio Indirecto 2.2, es necesaria la institucionalización y articulación de instancias, mecanismos de concertación y monitoreo del funcionamiento /desempeño del sistema de recolección, tratamiento, reúso y vertido de aguas residuales adecuadamente tratadas del uso poblacional y la protección de la calidad de las fuentes de agua.*

- Es importante que se dé la Institucionalización de las instancias locales del sistema de gestión de recursos hídricos de la cuenca Mayo como son:
  - Grupos Territoriales para la Gestión de Recursos Hídricos de la cuenca Mayo en los ámbitos de la gestión municipal provincial y distrital.
  - La Secretaría Técnica del CSC-Mayo.
  - Grupos técnicos temáticos.
  - El Comité de la Subcuenca Mayo.
- También es importante la participación de autoridades del gobierno regional y local en el proceso de elaboración participativa del plan de mediano y largo plazo para el suministro del servicio de recolección, tratamiento, reúso y vertido de aguas residuales adecuadamente tratadas del uso poblacional en los centros poblados urbanos y rurales y la protección de la calidad de las fuentes de agua de la cuenca Mayo.
- Por último, se requiere que se asegure la implementación de la Línea de Acción 3 del PGRH de la cuenca Mayo.

o *Medio Indirecto 2.3, existe una adecuada capacidad de gestión para la planificación, implementación, acompañamiento y monitoreo de los sistemas de recolección, tratamiento, reúso y vertido de aguas residuales adecuadamente tratadas del uso poblacional y la protección de la calidad de las fuentes de agua en el ámbito urbano y rural (provincial y distrital).*

- Se logra la institucionalización e implementación del Área Técnica Municipal con personal profesional y técnico especializado.
- La asignación presupuestal, estabilidad y continuidad del equipo técnico con criterios de evaluación de desempeño por resultados.
- Se tiene que implementar la participación y acompañamiento de las acciones de fortalecimiento de capacidades, supervisión y fiscalización desarrolladas por la SUNASS y el Ministerio de Vivienda para el adecuado funcionamiento de los sistemas de recolección y tratamiento, ruso y vertido de agua residuales tratadas en las Empresas Prestadoras de Servicios de Agua Potable y Saneamiento de la cuenca Mayo.
- Se requiere la elaboración e implementación de plan de fortalecimiento de capacidades para la gestión de sistemas de agua potable y saneamiento en los centros poblados urbanos y rurales operados por las UGM, Unidades Especializadas y las JASS.
- El seguimiento y evaluación de la implementación de las obras y actividades de mediano y largo plazo para la gestión local de servicios de agua potable y saneamiento.
- La actualización del plan de desarrollo local de servicios de agua potable y saneamiento en el ámbito de su jurisdicción.

- *Medio Directo 3: mejoramiento de la infraestructura y el funcionamiento de los sistemas de recolección, tratamiento, reúso y vertido de aguas residuales adecuadamente tratadas del uso poblacional y la protección de la calidad del agua en las fuentes.*

  Para esto se establecen dos medios indirectos.

- *Medio Directo 3.1, la construcción y modernización de la Infraestructura de los sistemas de recolección, tratamiento reúso y vertido de aguas residuales.*
  - La implementación de la infraestructura de depuración de aguas residuales de la Línea de Acción 3.
  - También se requiere el mejoramiento y modernización de los sistemas abastecidos por la EPS (Centros poblados mayores), los sistemas en centros poblados menores (2000-15000 hab.) y centros poblados-rurales (200-2000 hab.).
- *Medio Indirecto 3.2, se requiere el funcionamiento y mantenimiento adecuado de los sistemas de recolección, tratamiento, reúso y vertido de aguas residuales adecuadamente tratadas del uso poblacional y la protección de la calidad del agua en las fuentes. Se requiere:*
  - Las empresas prestadoras formulan e implementan instrumentos para el buen funcionamiento y sostenibilidad de los sistemas de recolección, tratamiento, reúso y vertido de aguas residuales adecuadamente tratadas del uso poblacional y la protección de la calidad del agua en las fuentes: Plan de Operación y Mantenimiento, Plan Operativo Multianual, Plan de optimización tratamiento y reúso de aguas residuales.
  - La concertación y aprobación de mecanismos de financiamiento y aplicación de Tarifas de depuración que garantizan la sostenibilidad de los sistemas de tratamiento de aguas residuales.
  - Así mismo, se requiere la definición e implementación de instrumentos y mecanismos de financiamiento para asegurar la continuidad y sostenibilidad de los sistemas.
  - El adecuado funcionamiento y mantenimiento de los diferentes compontes de los sistemas en zonas urbanas y rurales.

- *Medio Directo 4: Fortalecimiento de capacidad de gestión de operadores de los sistemas de recolección, tratamiento, reúso y vertido de aguas residuales adecuadamente tratadas del uso poblacional y la protección de la calidad del agua en las fuentes.*

  Se establecen dos medios indirectos.

  - *Medio Indirecto 4.1, tiene que generarse una adecuada capacidad técnica para la gestión de los sistemas los sistemas de recolección, tratamiento, reúso y vertido de aguas residuales adecuadamente tratadas para la población urbana atendidas por Empresas Prestadoras de Servicios Saneamiento (EPS Moyobamba S.A. y EMAPA San Martín S.A.) en ciudades con más de 15,000 habitantes. Para esto se requiere*:
    - La aprobación e implementación de Política y Estrategia Corporativa de la Empresa Prestadora de Servicios.
    - La dotación y continuidad de personal técnico calificado y administrativo para el funcionamiento adecuado de los diferentes componentes del sistema de la EPS-EMAPA.
    - La mejora en el relacionamiento de la EPS con la población.
    - El desarrollo de programas para valoración de los servicios de sistemas de recolección, tratamiento, reúso y vertido de aguas residuales adecuadamente tratadas del uso poblacional y la protección de la calidad del agua en las fuentes.

- Generación de un clima de confianza y promoción de prácticas de buen uso de los sistemas y corresponsabilidad para la sostenibilidad.
- Por último, se requiere la implementación de mecanismos de participación y vigilancia social en el monitoreo de los sistemas de agua potable y saneamiento.

o *Medio Indirecto 4.2, se requiere una adecuada capacidad técnica para la gestión de los sistemas de los sistemas de recolección, tratamiento, reúso y vertido de aguas residuales adecuadamente tratadas para la población urbana, operados por las UGM, Operadores Especializados y Juntas comunales, en centros poblados menores del ámbito rural.*

- Lograr que haya una concertación, aprobación implementación de política y estrategia municipal para el suministro de los servicios de recolección, tratamiento, reúso y vertido de aguas residuales adecuadamente tratadas.
- La aprobación e implementación de ordenanzas municipales e instrumentos para la priorización de la implementación e integración de los sistemas atendidos por la UGM y los Operadores Especializados y Juntas Comunales.
- Es necesario lograr la dotación y continuidad de personal técnico calificado para el funcionamiento adecuado de las UTM para el acompañamiento de la implementación y funcionamiento de sistemas de recolección, tratamiento, reúso y vertido de aguas residuales adecuadamente tratadas del uso poblacional y la protección de la calidad del agua en las fuentes, en centros poblados menores.
- Se requiere la dotación y continuidad de personal técnico y administrativos de las UGM y OE para la adecuada gestión técnica y administrativa de los sistemas de APS.
- Es necesario la mejora en el relacionamiento de la UGM, OE y JASS con la población y el desarrollo de programas para valoración de los sistemas de recolección, tratamiento, reúso y vertido de aguas residuales adecuadamente tratadas del uso poblacional y la protección de la calidad del agua en las fuentes.
- La generación de un clima de confianza y promoción de prácticas de buen uso de los sistemas y corresponsabilidad para la sostenibilidad y la implementación de mecanismos de participación y vigilancia social en el monitoreo de los sistemas de agua potable y saneamiento.

- *Medio Directo 5: Sensibilización y concientización de la población para su participación y corresponsabilidad con los sistemas de recolección, tratamiento, reúso y vertimiento de aguas residuales adecuadamente tratadas del uso poblacional y la protección de la calidad del agua en las fuentes.*

Se identifican tres medios indirectos.

o *Medio Indirecto 5.1, es necesario lograr un apropiado conocimiento y valoración de la población sobre el estado de las fuentes de agua en el contexto local y la importancia del buen funcionamiento de los sistemas para el desarrollo socioeconómico sostenible de la población.*

- Es necesario la aprobación e implementación de ordenanzas municipales para la realización de acciones de sensibilización y concienciación de la población local sobre las fuentes de agua y los servicios de agua potable y saneamiento en el ámbito municipal local.
- Se requiere la incorporación en la currícula de educación básica regular temas relacionados con las fuentes de agua, los servicios de agua potable y saneamiento y las actividades que realiza el

municipio y la EPS para su buen funcionamiento de los sistemas y la protección de las fuentes de agua.

- El desarrollo e implementación de programas de actividades educativas y comunitarias de formación de conciencia y corresponsabilidad ciudadana para el buen funcionamiento y sostenibilidad de los sistemas de suministro de agua potable y saneamiento y la protección de las fuentes de agua en el contexto local.

o *Medio Indirecto 5.2, la aplicación de prácticas de manejo y uso del alcantarillado para la conducción de las aguas servidas, tratamiento, reúso y vertido de las aguas residuales domésticas, adecuadamente tratadas del uso poblacional y protección de la calidad del agua en las fuentes del entorno de los centros poblados urbanos y rurales.*

- La difusión de información y sensibilización sobre efectos e impactos que determinan las malas de manejo y vertimiento de las aguas residuales domésticas en las fuentes de agua, en la economía familiar, comunal y el ecosistema del entorno de los centros poblados urbanos y rurales.
- Se requiere la difusión, acompañamiento y apropiación de buenas prácticas de manejo, reúso y vertido de las aguas residuales domésticas y la protección de la calidad del agua en las fuentes, y la apropiación social de estas buenas prácticas.

o *Medio Indirecto 5.3, se requiere la institucionalización de mecanismos de participación en la toma de decisiones e instancias de vigilancia social del buen funcionamiento de los sistemas de recolección, tratamiento, reúso y vertido de aguas residuales adecuadamente tratadas del uso poblacional y la protección de la calidad del agua en las fuentes en el contexto de los centros poblados urbanos y rurales.*

- El fortalecimiento de organizaciones vecinales y sociales para el apoyo y acompañamiento a acciones locales para el buen funcionamiento de los sistemas.
- La concertación de prácticas socialmente aceptadas para el buen funcionamiento de los sistemas.
- La implementación de mecanismos de participación ciudadana en la toma de decisiones y trasparencia para la vigilancia social en la gestión de los sistemas.

En la Figura 177 se muestra el árbol de soluciones del sistema de protección de la calidad del agua en las fuentes.

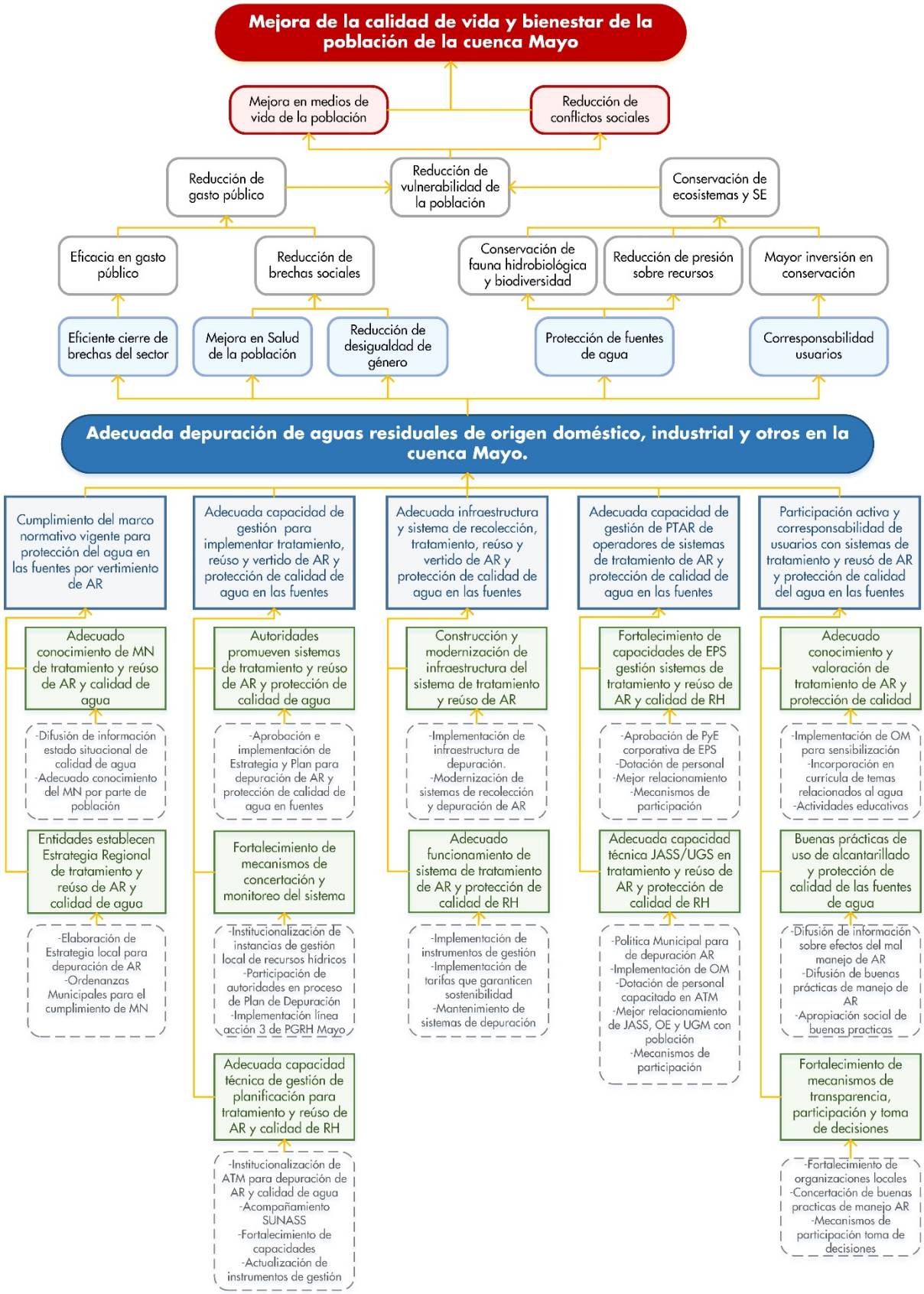


Figura 177. Árbol de Resultado de la Protección de la Calidad del Agua en las Fuentes

5.3.7.2 Protección del Régimen Hídrico y sus Bienes Asociados

Con la aplicación de las intervenciones y monitoreo de los indicadores relacionados a esta Línea de acción de la Seguridad Hídrica en la cuenca del rio Mayo se espera tener como resultado principal:

"Adecuada protección y preservación de las fuentes de agua (régimen hídrico) y de los bienes asociados a la fuente de agua en la cuenca del rio Mayo".

Se espera lograr el incremento en continuidad y caudal de las fuentes de agua, quebradas y afluentes del río Mayo; la disminución del transporte de sedimentos y la disminución en el costo de potabilización aguas abajo de los cursos de agua, así como la recuperación de flora y la ictiofauna y los servicios ecosistémicos.

Los fines directos identificados para este resultado principal son: un eficiente cierre de brechas, reducción de las desigualdades de género, la reducción de la inseguridad y la no exposición a peligros, la protección de infraestructura natural, la equidad en uso y acceso al agua y la reducción de la migración. Consecuentemente, esto genera una mejora en la eficacia del gasto público, la reducción de brechas sociales entre la población de la cuenca, la protección de vida y medios de vida de la población, la conservación y protección de suelo, la reducción de la presión sobre los recursos hídricos y sus bienes asociados y el fortalecimiento de prácticas locales de conservación, protección y manejo de territorio.

Como fines principales de las intervenciones para el logro de este resultado se identifica la reducción en el gasto público, la mayor inversión en conservación de las fuentes de agua y bienes asociados, la conservación de los ecosistemas y servicios ecosistémicos asociados a los recursos hídricos y la reducción de la vulnerabilidad de la población. Consecuentemente, se plantea la mejora en las condiciones de vida, la reducción de conflictos sociales y, por lo tanto, la mejora en la calidad de vida de la población de la cuenca del rio Mayo

Para el logro del objetivo principal, establecido líneas arriba, se identificó, concertó y validó una serie de medios directos e indirectos que se presentan a continuación:

- *Medio Directo 1: cumplimiento del marco normativo vigente para la protección y preservación de las fuentes de agua y los bienes asociados en la cuenca Mayo.*

  Se identifican dos medios indirectos.

  - *Medio Indirecto 1.1, la población adquiera un adecuado conocimiento sobre el marco normativo, roles y funciones de las autoridades, deberes y derechos en materia la protección y preservación de las fuentes de agua.*

    - Que se propicie la generación de conocimientos y actualización de información sobre el régimen hídrico y estado de protección y preservación de las fuentes de agua y los bienes asociados, por unidades hidrográficas menores y su interacción con las actividades que la población realiza para lograr su bienestar y desarrollo en el contexto local.
    - Se requiere la difusión de información, socialización y sensibilización de la población sobre el estado actual de protección y preservación de las fuentes de agua y los bienes asociados y de los efectos en el bienestar y desarrollo socioeconómico de la población y riesgos potenciales en el mediano y largo plazo.
    - Así mismo se requiere la socialización del marco normativo, responsabilidades y funciones de las entidades del estado y de las organizaciones civiles y sociales, derechos y deberes, relacionados con la protección y preservación de las fuentes de agua.

- *Medio Indirecto 1.2, se requiere que las entidades Gobierno Regional y Gobierno Local y sectoriales competentes empoderados promuevan y controle el cumplimiento del marco normativo referente a la protección y preservación de las fuentes de agua (cantidad, calidad y oportunidad) y los bienes asociados.*
  - Elaborar e implementar la estrategia Local y Plan de Mediano y Largo Plazo para la protección de las fuentes de agua y bienes asociados en el contexto de los centros poblados urbanos y rurales de la cuenca Mayo.
  - Es necesario la aprobación de Ordenanzas Regionales y Municipales para el cumplimiento del marco normativo y la implementación de acciones para la protección de las fuentes de agua y bienes asociados en los centros poblados urbanos y rurales.
  - Se requiere también la promoción y difusión de las ordenanzas municipales.
  - La implementación, control del cumplimiento y sanción de infracciones al marco normativo de la protección y preservación de las fuentes de agua y bienes asociados.

- *Medio Directo 2: Fortalecimiento de las capacidades de gestión de las instituciones públicas para la implementación de políticas públicas y para promover y controlar la ejecución de acciones de protección y preservación de las fuentes de agua y de los bienes asociados en el ámbito local y en la cuenca Mayo.*
  - *Medio Indirecto 2.1, es necesario que las autoridades locales se empoderen y promuevan la implementación de acciones locales de protección y preservación de las fuentes de agua (cantidad calidad y oportunidad) y los bienes asociados en el ámbito de su jurisdicción.*
    - Así como lograr la aprobación e implementación de una estrategia local y plan de mediano y largo plazo para la protección y preservación de las fuentes de agua y los bienes asociados.
    - El apoyo y promoción de mecanismos de financiamiento para la implementación de acciones de protección y preservación de fuentes de agua y bienes asociados (Zonas de protección privada, publico privado y comunitario).
    - La creación de fondos para Mecanismos de Retribución de Servicios Ecosistémicos Hídricos.
  - *Medio Indirecto 2.2, Es necesaria la institucionalización y articulación de instancias, mecanismos de concertación y monitoreo la implementación de acciones, locales y a nivel de la cuenca, de protección y preservación de las fuentes de agua (cantidad calidad y oportunidad) y los bienes asociados en el ámbito regional, interprovincial e interdistrital.*
    - La institucionalización de las instancias locales del sistema de gestión de recursos hídricos de la cuenca Mayo como son:
      - Los Grupos Territoriales para la Gestión de Recursos Hídricos de la cuenca Mayo en los ámbitos de la gestión municipal provincial y distrital.
      - La Secretaría Técnica del CSC-Mayo.
      - Los Grupos Técnicos "Protección de la Fuentes de Agua y Bienes asociados"
      - El Comité de la Subcuenca Mayo.
    - Lograr la participación de autoridades, del gobierno regional y local en el proceso de elaboración participativa del plan de mediano y largo plazo para protección y preservación de las fuentes de agua las fuentes de agua de la cuenca Mayo.

- La implementación de la Línea de Acción 3 del Plan de Gestión de Recursos Hídricos de la cuenca Mayo.

o *Medio Indirecto 2.3, se requiere una adecuada capacidad de gestión para la planificación, implementación, acompañamiento y monitoreo de las acciones de protección y preservación de las fuentes de agua y los bienes asociados.*

- Es necesario la institucionalización e implementación del Área Técnica Municipal con personal profesional y técnico especializado en protección y preservación de las fuentes de agua y los bienes asociados.
- Asignación presupuestal, estabilidad y continuidad del equipo técnico con criterios de evaluación de desempeño por resultados.
- Contar con el asesoramiento y acompañamiento de las entidades públicas de nivel nacional y regional y operadores de sistemas de sistemas hidráulicos para el suministro de agua para la población y el uso productivo, para la promoción y desarrollo de actividades de protección y preservación de las fuentes de agua y los bienes asociados.
- La creación de Mecanismos de Retribución de Servicios Ecosistémicos Hídricos en el contexto de los gobiernos locales (MERESE).
- La participación y acompañamiento de las acciones de fortalecimiento de capacidades, supervisión y fiscalización desarrolladas a las autoridades regionales y sectoriales vinculadas con la protección y preservación de las fuentes de agua.
- La elaboración e implementación de plan de fortalecimiento de capacidades locales para la protección y preservación de las fuentes de agua y bienes asociados en el contexto local urbano y rural de los municipios.
- El seguimiento y evaluación de la implementación de actividades de protección y preservación de las fuentes de agua y bienes asociados.

- *Medio Directo 3: Participación y compromiso de la población con la protección y preservación de las fuentes de agua y de los bienes asociados en el ámbito local y en la cuenca Mayo.*

Se establecen tres medios indirectos.

o *Medio Indirecto 3.1, es necesario lograr un apropiado conocimiento y valoración de la población sobre el estado de las fuentes de agua para el desarrollo socioeconómico sostenible de la población local.*

- Se requiere la aprobación e implementación de ordenanzas municipales para la realización de acciones de sensibilización y concienciación de la población local sobre la protección y preservación de las fuentes de agua y los bienes asociados.
- Se considera necesaria la incorporación en la currícula de educación básica regular temas relacionados con las fuentes de agua y las actividades que realiza el municipio para la protección y preservación de las fuentes de agua y los bienes asociados.
- Se requiere la implementación de programas de actividades educativas y comunitarias de formación de conciencia y corresponsabilidad ciudadana con el estado de las fuentes de agua en el contexto local y la importancia de la protección y preservación de las fuentes de agua (cantidad, calidad y oportunidad) y los bienes asociados.

- *Medio Indirecto 3.2, se requiere el empoderamiento y aplicación de buenas prácticas de ocupación del territorio y en las actividades productivas que contribuyen la protección y preservación de las fuentes de agua (cantidad calidad y oportunidad) y los bienes asociados.*
  - Se requiere lograr la difusión de información y sensibilización sobre efectos e impactos que determinan las malas prácticas de manejo y vertimiento de las aguas residuales domésticas en las fuentes de agua, en la economía familiar, comunal y el ecosistema del entorno de los centros poblados urbanos y rurales.
  - Se requiere la difusión, acompañamiento y apropiación de buenas prácticas de protección de la calidad del agua en las fuentes del entorno de los centros poblados urbanos y rurales.
  - La apropiación social de buenas prácticas de manejo, reúso y vertido de las aguas residuales domésticas.
- Medio Indirecto 3.3, se requiere la institucionalización de mecanismos de participación en la toma de decisiones e instancias de vigilancia social del buen funcionamiento de los sistemas de agua potable y saneamiento y de la protección de las fuentes de agua en el contexto de los centros poblados urbanos y rurales.
  - El fortalecimiento de organizaciones vecinales y sociales para el apoyo y acompañamiento a acciones locales para la protección del régimen hídrico y sus bienes asociados.
  - La concertación de prácticas socialmente aceptadas para el buen funcionamiento de los sistemas de protección de régimen hídrico y sus bienes asociados.
  - Por último, se requiere la implementación de mecanismos de participación ciudadana en la toma de decisiones y trasparencia para la vigilancia social en la gestión de los sistemas preservación y protección del régimen hídrico y sus bienes asociados y la protección de la calidad del agua en las fuentes en el ámbito local.

En la siguiente Figura 178 se muestra el árbol de resultados de la protección del régimen hídricos y sus bienes asociados.

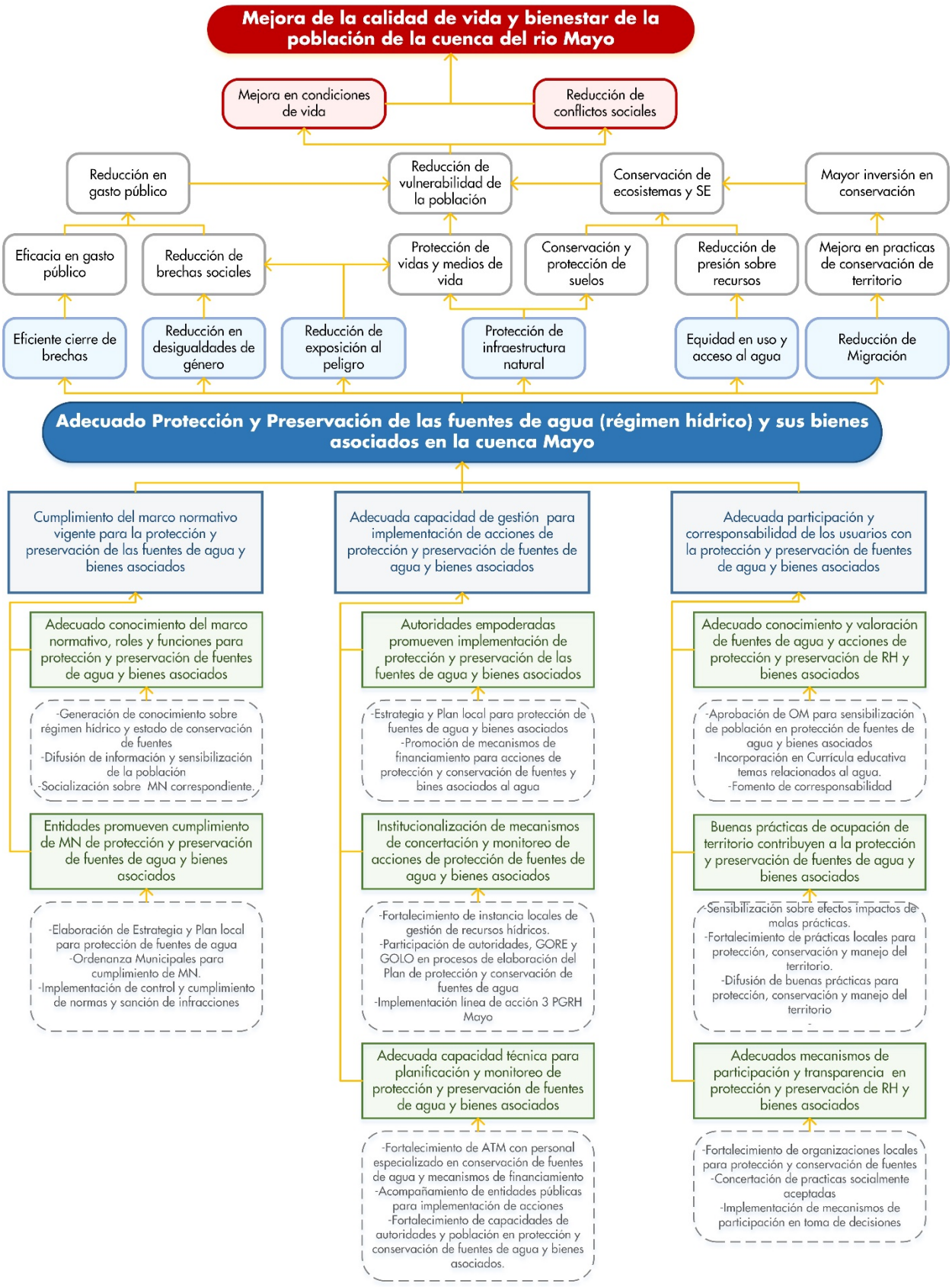


Figura 178. Árbol de Resultados de Protección del Régimen Hídrico y sus Bienes Asociados

5.3.8 Determinación de brechas.

En la siguiente Tabla 195 se muestra la determinación de brecha establecida según los instrumentos de políticas identificados para los Sistemas de Protección y Conservación Medio Ambiental de los Recursos Hídricos y sus Bienes Asociados.

Acción estratégica	Indicador de Impacto	Línea Base		Meta de Objetivos Regionales			Brecha
	Nombre	Valor	Fuente	Valor	Año Meta	Fuente	
Incrementar los niveles de cobertura de los servicios de tratamiento de aguas residuales en zonas urbanas	Porcentaje de aguas residuales urbanas tratadas	14.5%	EPS / SUNASS	80.0%	2021	Plan de Acción Amb. Reg. San Martin	65.5%
Incrementar los niveles de cobertura de los servicios de tratamiento de aguas residuales y evacuación sanitaria de excretas en zonas rurales con sistemas de alcantarillado sanitario	Porcentaje de familias en centros poblados rurales con servicios de alcantarillado con tratamiento de aguas residuales y/o saneamiento básico rural	15.8%	INEI (Censos 2017)	70%	2021	Plan de Acción Amb. Reg. San Martin	54.2%
Formalizar y adecuar, de forma articulada, los vertimientos de aguas residuales de actividades poblacionales a cuerpos de agua superficiales	Porcentaje de vertimientos del sector saneamiento (urbano y rural) autorizados	5.5%	ANA / AAA Huallaga / MVCS / SUNASS	50.0%	2025	Estrategia Nac. Mejoramiento Calidad de RRHH	44.5%
Impulsar la formalización y adecuación de los vertimientos de aguas residuales de actividades productivas, de forma articulada con los sectores competentes	Porcentaje de vertimientos de sectores productivos autorizados	6.7%	ANA / AAA Huallaga	50.0%	2025	Estrategia Nac. Mejoramiento Calidad de RRHH	43.3%
Impulsar el manejo sostenible y protección de los territorios de las cabeceras de cuencas	N° cabeceras de cuenca con acciones de conservación y aprovechamiento sostenible	3	EPS / GORE San Martín y GOLOs		2021	Plan de Acción Amb. Reg. San Martin	
OE.6.1. Promover el manejo adecuado (sostenible) de las microcuencas ubicadas en la provincia de Rioja	Plan de Servicios Ecosistémicos (PSE) Implementado	0	MPR	10%	2021	Plan Estratégico de Desarrollo Concertado de la Provincia de Rioja	10%

Acción estratégica	Indicador de Impacto	Línea Base		Meta de Objetivos Regionales			Brecha
	Nombre	Valor	Fuente	Valor	Año Meta	Fuente	
OG.Promover la conservación y protección de los ecosistemas, la recuperación de zonas deforestadas, y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables y no renovables; con planes de gestión integral, en concordancia con la ZEE y la preservación del patrimonio natural	Instrumento de cuencas hidrográficas gestionadas y administradas por organizaciones de agricultores	0	MPM	100%	2021	Plan Estratégico de Desarrollo Concertado de la Provincia de Moyobamba	100%
EI.7: Mejorar la sostenibilidad ambiental promoviendo el ordenamiento territorial y con enfoques de cuencas hidrográficas	Número de hestáreas de bosque conservado y/o aprovechados con actividades sostenibles	2,162.937	MPL	2,573.087		Plan Estratégico de Desarrollo Concertado de la Provincia de Lamas	410,150

Tabla 195. Identificación de brechas en los indicadores de impacto. Fuente: Elaboración propia.

Los instrumentos de política utilizados para la determinación de las brechas, presentan indicadores por provincias, mas no existen indicadores a nivel de cuenca. En ese sentido se recomienda que en las siguientes etapas del proceso de elaboración del plan de gestión de recursos hídricos "La cuenca que podemos al 2030", se considere la actualización de los instrumentos de política, donde se definan objetivos e indicadores a nivel de la cuenca Mayo. De tal manera se cuente con instrumentos de gestión actualizados y con indicadores y metas que sean posible evaluar y monitorear.

5.3.9 Identificación, propuesta y descripción de intervenciones.

A continuación (Tabla 196), se presenta el análisis de los efectos de intervenciones propuestas plazo en la Línea de acción 3, en lo referido a la protección de la calidad de agua en las fuentes.

Objetivo Grl. LA3: Adecuada depuración de las aguas residuales de origen doméstico, industrial y otros en la cuenca del rio Mayo.			
Componente	**Resultado Esperado**	**Intervención**	**Efecto de la intervención**
Medio Directo 1: Cumplimiento del Marco Normativo vigente para la protección del agua en las fuentes por el vertido de aguas residuales adecuadamente tratadas del uso doméstico, industrial y otros (Cumplimiento y hacer cumplir el marco normativo)	1.1 Población con adecuado conocimiento del marco normativo, roles y funciones de las autoridades, deberes y derechos en materia de servicios de recolección, tratamiento, reúso y vertido de aguas residuales adecuadamente tratadas del uso doméstico, industrial y otros y la protección de la calidad del agua en las fuentes de la cuenca Mayo.	1.1.1 Difusión de información, socialización y sensibilización de la población sobre el estado actual de la calidad del agua en las fuentes y de los efectos e impactos que tiene en la salud de la población y de los ecosistemas asociados.	1.1.1 Población conoce estado situacional y toma acciones para conservar fuentes de agua y bienes asociados
		1.1.2 Adecuado conocimiento de la población del marco normativo, responsabilidad y funciones de las entidades del estado y de las organizaciones civiles y sociales, derechos y deberes, para la protección de la calidad del agua en las fuentes.	1.1.2 población conoce el marco normativo, asume sus responsabilidades y vela por el cumplimiento de sus derechos, asumiendo y exigiendo el cumplimento de los roles y funciones establecidos.
	1.2 Gobierno Regional y Gobiernos locales en coordinación con las autoridades sectoriales competentes establecen la Estrategia Regional y Local para referente a la recolección, tratamiento, reúso y vertido de aguas residuales adecuadamente tratadas del uso poblacional y la protección de la calidad del agua en las fuentes.	1.2.1 Elaboración de Estrategia Local y Plan de mediano y Largo Plazo para el suministro del servicio de recolección, tratamiento, reúso y vertido de aguas residuales adecuadamente tratadas del uso poblacional en los centros poblados urbanos y rurales y la protección de la calidad de las fuentes de agua de la cuenca Mayo	1.2.1 Los gobiernos locales y el gobierno regional cuentan con instrumentos de planificación en el marco del PGRH de la cuenca Mayo para la depuración de aguas residuales
		1.2.2 Aprobación de Ordenanzas Regionales y Municipales para el cumplimiento del Marco Normativo y la implementación sistemas para el suministro del servicio de recolección, tratamiento, reúso y vertido de aguas residuales adecuadamente tratadas del uso poblacional en los centros poblados urbanos y rurales y la protección de la calidad de las fuentes de agua de la cuenca Mayo.	1.2.2 Los gobiernos locales y el gobierno regional cuentan con instrumentos de planificación en el marco del PGRH de la cuenca Mayo para la depuración de aguas residuales
		1.2.3 Promoción del cumplimiento de las ordenanzas municipales, control del cumplimiento del marco normativo y sanción de infracciones al marco normativo que regula los sistemas de recolección tratamiento, reúso y vertido de aguas residuales adecuadamente tratadas del uso población brindado por las EPS, UGM, Operadores Especializados que operan en el contexto local.	1.2.3 Población y autoridades toma acción para la conservación de las fuentes de agua y la adecuada depuración de aguas residuales

Objetivo Grl. LA3: Adecuada depuración de las aguas residuales de origen doméstico, industrial y otros en la cuenca del rio Mayo.			
Componente	**Resultado Esperado**	**Intervención**	**Efecto de la intervención**
Medio Directo 2: Adecuadas capacidades de gestión de las autoridades locales y sectoriales para la implementación de política pública de recolección, tratamiento, reúso y vertido de aguas residuales adecuadamente del uso poblacional y la protección de la calidad del agua en las fuentes.	2.1 Autoridades locales empoderadas promueven la implementación de sistemas para la recopilación, tratamiento reúso y vertimiento de aguas residuales adecuadamente tratadas del uso poblacional y la protección de la calidad de las fuentes de agua en el ámbito de su jurisdicción	2.1.1 Aprobación e implementación de Estrategia local y Plan de mediano y Largo Plazo para para la implementación de sistemas la recolección, tratamiento, reúso y vertido de aguas residuales tratadas del uso poblacional y la protección de la calidad de las fuentes de aguas.	2.1.1 Los gobiernos locales y el gobierno regional cuentan con instrumentos de planificación en el marco del PGRH de la cuenca Mayo para la depuración de aguas residuales y la conservación de la calidad de agua en las fuentes y bienes asociados
	2.2 Institucionalización y articulación de instancias, mecanismos de concertación y monitoreo del funcionamiento /desempeño del sistema de recolección, tratamiento, reúso y vertido de aguas residuales adecuadamente tratadas del uso poblacional y la protección de la calidad de las fuentes de agua	2.2.1 Institucionalización de las instancias locales del sistema de gestión de recursos hídricos de la cuenca Mayo: ▪ Grupos Territoriales para la Gestión de Recursos Hídricos de la cuenca Mayo en los ámbitos de la Gestión Municipal provincial y distrital ▪ Secretaría Técnica del CSC-Mayo. ▪ Grupos Técnico "Agua para la población" ▪ Comité de la Subcuenca Mayo.	2.2.1 Fortalecimiento y legitimización de instituciones/ instancias locales para la gestión de recursos hídricos en la cuenca Mayo.
		2.2.2 Participación de autoridades del Gobiernos Regional y local en el proceso de elaboración participativa del Plan de mediano y largo plazo para el suministro del servicio de recolección, tratamiento, reúso y vertido de aguas residuales adecuadamente tratadas del uso poblacional en los centros poblados urbanos y rurales y la protección de la calidad de las fuentes de agua de la cuenca Mayo.	2.2.2 Fortalecimiento y legitimización de autoridades y de los instrumentos de gestión elaborados, actores asumen responsabilidades y acuerdos, cierre de brechas
		2.2.3 Implementación de la Línea de Acción 3: Protección y conservación ambiental de fuentes de agua.	2.2.3 Cierre de brechas, mejora en la calidad de agua en las fuentes y reducción de contaminación.
	2.3 Adecuada capacidad de gestión para la planificación, implementación, acompañamiento y monitoreo de los sistemas de recolección, tratamiento, reúso y vertido de aguas residuales adecuadamente tratadas del uso poblacional y la protección de la calidad de las fuentes de agua en el ámbito urbana y rural (provincial y distrital)	2.3.1 Institucionalización e implementación del Área Técnica Municipal con personal profesional y técnico especializado en gestión de sistemas para la recopilación, tratamiento reúso y vertimiento de aguas residuales tratadas del uso poblacional y la protección de la calidad de las fuentes de agua-(Asignación presupuestal, estabilidad y continuidad del equipo técnico con criterios de evaluación de desempeño por resultados)	2.3.1 Gobiernos locales fortalecidos y con capacidades técnicas en la gestión de recursos hídricos.
		2.3.2 Participación y acompañamiento de las acciones de fortalecimiento de capacidades, supervisión y fiscalización desarrolladas por la SUNASS y el Ministerio de Vivienda para el adecuado funcionamiento de los sistemas de recolección y tratamiento, ruso y vertido de agua residuales tratadas en	2.3.2 Fortalecimiento y legitimización de autoridades y de los instrumentos de gestión elaborados, actores asumen responsabilidades y acuerdos, cierre de brechas

Objetivo Grl. LA3: Adecuada depuración de las aguas residuales de origen doméstico, industrial y otros en la cuenca del rio Mayo.			
Componente	**Resultado Esperado**	**Intervención**	**Efecto de la intervención**
		las Empresas Prestadoras de Servicios de Agua Potable y Saneamiento de la cuenca Mayo	
		2.3.3 Elaboración e implementación de plan de fortalecimiento de capacidades de para la gestión de sistemas de agua potable y saneamiento en los centros poblados urbanos y rurales operados por las UGM, Unidades Especializadas y las JASS.	2.3.3 Población y entidades competentes implementan, operan y conservan servicios de depuración de aguas residuales, reducción de presión sobre fuentes
		2.3.4 Seguimiento y evaluación de la implementación de las obras y actividades ´de mediano y largo plazo para la gestión local de servicios de agua potable y saneamiento	2.3.4 Mejora en servicio de depuración de aguas residuales, cierre de brechas y mejora en las condiciones de vida y entorno ambiental.
		2.3.5 Actualización del Plan de Desarrollo Local de servicios de agua potable y saneamiento en el ámbito de su jurisdicción.	2.3.5 Gobiernos locales cuentan con financiamiento para implementación de acciones del PGRH, reducción de presión sobre recursos hídricos, mejora de la eficiencia de los sistemas.
Medio Directo 3: Mejoramiento de la infraestructura y el funcionamiento de los sistemas de recolección, tratamiento, reúso y vertido de aguas residuales adecuadamente tratadas del uso poblacional y la protección de la calidad del agua en las fuentes.	3.1 Construcción y modernización de la Infraestructura de los sistemas de recolección, tratamiento, reúso y vertido de aguas residuales del uso poblacional en el ámbito urbano y rural.	3.1.1 Implementación de la infraestructura de depuración de aguas residuales de la Línea de Acción 3: Protección de la calidad del agua en las fuentes.	3.1.1 Cierre de brechas, mejora en calidad de vida, reducción de contaminación de fuentes de agua, menor presión en los recursos hídricos.
		3.1.2 Mejoramiento y modernización de los sistemas de recolección, tratamiento, reúso y vertido de aguas residuales adecuadamente tratadas del uso poblacional abastecido por la EPS (Centros poblados mayores)	3.1.2 Mejora en depuración de aguas residuales en centros poblados mayores, mejora en eficiencia, reducción de agua no facturada y perdidas en el sistema
		3.1.3 Mejoramiento y modernización de los sistemas de recolección, tratamiento, reúso y vertido de aguas residuales adecuadamente tratadas del uso poblacional en centros poblados menores (2000-15000 hab.)	3.1.3 Mejora en depuración de aguas residuales en centros poblados menores, mejora en eficiencia, y reducción de pérdidas en el sistema.
		3.1.4 Mejoramiento y modernización de los sistemas de recolección, tratamiento, reúso y vertido de aguas adecuadamente tratadas residuales del uso poblacional en centros poblados-rurales (200-2000 hab.).	3.1. Mejora en depuración de aguas residuales en la población rural, mejora en condiciones d vida y reducción de pérdidas en el sistema
	3.2 Funcionamiento y mantenimiento adecuado de los sistemas de recolección, tratamiento, reúso y vertido de aguas residuales adecuadamente tratadas del uso poblacional y la protección de la calidad del agua en las fuentes.	3.2.1 Empresas prestadoras formulan e implementan instrumentos para el buen funcionamiento y sostenibilidad de los sistemas de recolección, tratamiento, reúso y vertido de aguas residuales adecuadamente tratadas del uso poblacional y la protección de la calidad del agua en las fuentes: Plan de Operación y Mantenimiento, Plan Operativo Multianual, Plan de optimización tratamiento y reúso de aguas residuales.	3.2.1 EPS cuentan con instrumentos de gestión, sistemas de depuración de agua residual funcionan sin problemas o son mínimas, con adecuado O&M de los sistemas y el tratamiento de agua residuales.

Objetivo Grl. LA3: Adecuada depuración de las aguas residuales de origen doméstico, industrial y otros en la cuenca del rio Mayo.			
Componente	**Resultado Esperado**	**Intervención**	**Efecto de la intervención**
		3.2.2 Concertación y aprobación de mecanismos de financiamiento y aplicación de Tarifas de depuración que garantizan la sostenibilidad de los sistemas de tratamiento de aguas residuales.	3.2.2 Los SAPS cuentan con tarifas reales que garanticen la sostenibilidad de su funcionamiento
		3.2.3 Definición e implementación de instrumentos y mecanismos de financiamiento para asegurar la continuidad y sostenibilidad de los sistemas de recolección, tratamiento, reúso y vertido de aguas residuales adecuadamente tratadas del uso poblacional y la protección de la calidad del agua en las fuentes	3.2.3 servicio de depuración de aguas residual y SAPS sostenibles en su funcionamiento y financiamiento. Mejora en calidad de vida y reducción de brechas del sector.
		3.2.4 Adecuado funcionamiento y mantenimiento de los diferentes compontes de los sistemas de recolección, tratamiento, reúso y vertido de aguas residuales adecuadamente tratadas del uso poblacional y la protección de la calidad del agua en las fuentes:	3.2.4 Mejora en eficiencia del sistema en los ámbito urbanos y rurales, reducción de la presión y contaminación sobre fuentes de agua
Medio Directo 4: Fortalecimiento de capacidad de gestión de operadores de los sistemas de recolección, tratamiento, reúso y vertido de aguas residuales adecuadamente tratadas del uso poblacional y la protección de la calidad del agua en las fuentes	4.1 Adecuada capacidad técnica para la gestión de los sistemas los sistemas de recolección, tratamiento, reúso y vertido de aguas residuales adecuadamente tratadas para la población urbana atendidas por Empresas Prestadoras de Servicios Saneamiento (EPS y EMAPA) en ciudades con más de 15,000 habitantes)	4.1.1 Aprobación e implementación de Política y Estrategia Corporativa de la Empresa Prestadora de Servicios-EPS-EMAPA.	4.1.1 EPS cuenta con instrumentos de gestión para la provisión sostenible del servicio.
		4.1.2 Dotación y continuidad de personal técnico calificado y administrativo para el funcionamiento adecuado de los diferentes componentes del sistema de la EPS-EMAPA.	4.1.2 EPS fortalecidas y funcionando de manera adecuada en la cuenca permite el cierre de brechas, la mejora de la calidad de vida de la población.
		4.1.3 Mejora en el relacionamiento de la EPS con la población y desarrollo de programas para valoración de los servicios de sistemas de recolección, tratamiento, reúso y vertido de aguas residuales adecuadamente tratadas del uso poblacional y la protección de la calidad del agua en las fuentes., generación de un clima de confianza y promoción de prácticas de buen uso de los sistemas y corresponsabilidad para la sostenibilidad.	4.1.3 Población satisfecha con el SAPS, reducción de conflictos sociales, reducción de brechas sociales y la población está comprometida con su rol como corresponsable del sistema.
		4.1.4 Implementación de mecanismos de participación y vigilancia social en el monitoreo de los sistemas de agua potable y saneamiento	4.1.4 Fortalecimiento y legitimización de mecanismos de representatividad y participación para el monitoreo del funcionamiento de SAPS.
	4.2 Adecuada capacidad técnica para la gestión de los sistemas de los sistemas de recolección, tratamiento, reúso y vertido de aguas residuales adecuadamente tratadas para la población	4.2.1 Concertación, aprobación implementación de política y estrategia municipal para el suministro de los servicios de recolección, tratamiento, reúso y vertido de aguas residuales adecuadamente tratadas del uso poblacional y la protección de la calidad del agua en las fuentes	4.2.1 Centros poblados menores en ámbito rural con SAPS gestionados y funcionando adecuadamente.

Objetivo Grl. LA3: Adecuada depuración de las aguas residuales de origen doméstico, industrial y otros en la cuenca del rio Mayo.			
Componente	**Resultado Esperado**	**Intervención**	**Efecto de la intervención**
	urbana, operados por las UGM, Operadores Especializados y Juntas comunales, en centros poblados menores del ámbito rural.	4.2.2 Aprobación e implementación de ordenanzas municipales e instrumentos para la priorización de la implementación e integración de los sistemas de recolección, tratamiento, reúso y vertido de aguas residuales adecuadamente tratadas del uso poblacional y la protección de la calidad del agua en las fuentes de los centros poblados atendidos por la UGM y los Operadores Especializados y Juntas Comunales,	4.2.2 Gobiernos locales cuentan con medios económicos y equipo técnico especializado para el control y monitoreo de los SAPS, por lo que se tiene un mejor funcionamiento de los mismos
		4.2.3 Dotación y continuidad de personal técnico calificado para el funcionamiento adecuado de la Unidades Técnicas Municipales-UTM para el acompañamiento de la implementación y funcionamiento de sistemas de recolección, tratamiento, reúso y vertido de aguas residuales adecuadamente tratadas del uso poblacional y la protección de la calidad del agua en las fuentes, en centros poblados menores.	4.2.3 Gobiernos locales cuentan con medios económicos y equipo técnico especializado para el control y monitoreo de los SAPS, por lo que se tiene un mejor funcionamiento de los mismos
		4.2.3 Dotación y continuidad de personal técnico y administrativos de las UGM y OE para la adecuada gestión técnica y administrativa de los sistemas de APS	4.2.4 Población satisfecha con funcionamiento de UGM, OE, JASS, reducción de conflictos sociales, reducción de brechas sociales y la población está comprometida con su rol como corresponsable del sistema.
		4.2.4 Mejora en el relacionamiento de la UGM, OE y JASS con la población y desarrollo de programas para valoración de los sistemas de recolección, tratamiento, reúso y vertido de aguas residuales adecuadamente tratadas del uso poblacional y la protección de la calidad del agua en las fuentes., generación de un clima de confianza y promoción de prácticas de buen uso de los sistemas y corresponsabilidad para la sostenibilidad.	4.2.5 Fortalecimiento y legitimización de mecanismos de representatividad y participación para el monitoreo del funcionamiento de SAPS.
		4.2.5 Implementación de mecanismos de participación y vigilancia social en el monitoreo de los sistemas de agua potable y saneamiento.	4.2.1 Centros poblados menores en ámbito rural con SAPS gestionados y funcionando adecuadamente.
Medio Directo 5: Sensibilización y concientización de la población para su participación y corresponsabilidad con los sistemas de recolección, tratamiento, reúso y	5.1 Apropiado conocimiento y valoración de la población sobre el estado de las fuentes de agua en el contexto local y la importancia del buen funcionamiento de los sistemas de recolección, tratamiento, reúso y vertido de aguas residuales adecuadamente tratadas del uso poblacional y la protección de la calidad del agua en las fuentes para el desarrollo socioeconómico sostenible de la población.	5.1.1 Aprobación e implementación de ordenanzas municipales para la realización de acciones de sensibilización y concienciación de la población local sobre las fuentes de agua y los servicios de agua potable y saneamiento en el ámbito municipal local.	5.1.1 La población tiene conocimiento y conciencia sobre la importancia y el valor de los recursos hídricos de para sostener el desarrollo socioeconómico y de los sistemas para lograr la seguridad hídrica
		5.1.2 Incorporación en la currícula de la educación básica regular temas relacionados con las fuentes de agua, los servicios de agua potable y saneamiento y las actividades que realiza el municipio y la EPS para su buen funcionamiento de los sistemas y la protección de las fuentes de agua.	5.1.2 Formación temprana y continua de conocimientos, actitudes y prácticas de valoración, usos racional y protección de los recursos hídricos y de los bienes asociados en la Educación básica regula, con enfoque local en el contexto de la cuenca Mayo

Objetivo Grl. LA3: Adecuada depuración de las aguas residuales de origen doméstico, industrial y otros en la cuenca del rio Mayo.			
Componente	**Resultado Esperado**	**Intervención**	**Efecto de la intervención**
vertimiento de aguas residuales adecuadamente tratadas del uso poblacional y la protección de la calidad del agua en las fuentes.		5.1.3 Programas de actividades educativas y comunitarias de formación de conciencia y corresponsabilidad ciudadana para el buen funcionamiento y sostenibilidad de los sistemas de suministro de agua potable y saneamiento y la protección de las fuentes de agua en el contexto local.	5.1.3 Población con conocimientos, actitudes y prácticas de valoración, usos racional y protección de los recursos hídricos y de los bienes asociados en la Educación básica regula, con enfoque local en el contexto de la cuenca Mayo
	5.2 Aplicación de prácticas de manejo y uso del alcantarillado para la conducción de las aguas servidas, tratamiento, reúso y vertido de las aguas residuales domésticas, adecuadamente tratadas del uso poblacional y protección de la calidad del agua en las fuentes del entorno de los centros poblados urbanos y rurales	5.2.1 Difusión de información y sensibilización sobre efectos e impactos que determinan las malas de manejo y vertimiento de las aguas residuales domésticas en las fuentes de agua, en la economía familiar, comunal y el ecosistema del entorno de los centros poblados urbanos y rurales.	5.2.1 Población sensible que acoge positivamente y apoya las iniciativas que promueve el sistema de gestión de recursos hídricos en la cuenca Mayo para el uso racional y recuperación de los recursos hídricos y los bienes asociados en el contexto local.
		5.2.2 Difusión, acompañamiento y apropiación de buenas prácticas de manejo, reúso y vertido de las aguas residuales domésticas y la protección de la calidad del agua en las fuentes del entorno de los centros poblados urbanos y rurales.	5.2.2 Población sensible que acoge positivamente y apoya las iniciativas que promueve el sistema de gestión de recursos hídricos en la cuenca Mayo para el uso racional y recuperación de los recursos hídricos y los bienes asociados en el contexto local.
		5.2.3 Apropiación social de buenas prácticas de manejo, reúso y vertido de las aguas residuales domésticas	5.2.3 Población corresponsable con los SAPS y con el aprovechamiento sostenible de los recursos hídricos
	5.3 Institucionalización de mecanismos de participación en la toma de decisiones e instancias de vigilancia social del buen funcionamiento de los sistemas de recolección, tratamiento, reúso y vertido de aguas residuales adecuadamente tratadas del uso poblacional y la protección de la calidad del agua las fuentes de agua en el contexto de los centros poblados urbanos y rurales.	5.3.1 Fortalecimiento de organizaciones vecinales y sociales para el apoyo y acompañamiento a acciones locales para el buen funcionamiento de los sistemas de recolección, tratamiento, reúso y vertido de aguas residuales adecuadamente tratadas del uso poblacional y la protección de la calidad del agua en las fuentes	5.3.1 Institucionalización de los Grupos territoriales e incorporación de las organizaciones vecinales para el apoyo y acompañamiento a acciones locales para la gestión sostenible del agua en el contexto local.
		5.3.2 Concertación de prácticas socialmente aceptadas para el buen funcionamiento de los sistemas recolección, tratamiento, reúso y vertido de aguas residuales adecuadamente tratadas del uso poblacional y la protección de la calidad del agua en las fuentes	5.3.2 Población realiza cambios en sus prácticas y adopta innovaciones tecnológicas para mejorar la eficiencia en el uso y ahorro de agua en el uso poblacional y productivos y en el cuidado y protección de las fuentes de agua y del contexto ambiental en centros poblado urbanos y rurales
		5.3.3 Implementación de mecanismos de participación ciudadana en la toma de decisiones y trasparencia para la vigilancia social en la gestión de los sistemas recolección, tratamiento, reúso y vertido de aguas residuales adecuadamente tratadas del uso poblacional y la protección de la calidad del agua en las fuentes en el ámbito local.	5.3.3 Institucionalización de los mecanismos de participación para la concertación y toma de decisiones; y vigilancia social de la gestión de los sistemas que impulsan la Seguridad Hídrica en la cuenca Mayo

Tabla 196. Efectos de las intervenciones propuestas para la protección de la calidad de agua en las fuentes

A continuación (Tabla 197), se presenta el análisis de los efectos de intervenciones propuestas en la Línea de Acción 3, en lo referido a la protección del régimen hídrico y sus bienes asociados

Objetivo General LA3: Adecuada protección y preservación de las fuentes de agua (régimen hídrico) y de los bienes asociados en la cuenca del rio Mayo.			
Componente	**Línea de acción**	**Intervención**	**Efecto de la intervención**
Medio Directo 1: Cumplimiento del Marco Normativo vigente para la protección y preservación de las fuentes de agua y los bienes asociados en la cuenca Mayo)	1.1 Población con adecuado conocimiento sobre el marco normativo, roles y funciones de las autoridades, deberes y derechos en materia la protección y preservación de las fuentes de agua (cantidad calidad y oportunidad) y los bienes asociados	1.1.1 Generación de conocimiento y actualización de información sobre el régimen hídrico y estado de protección y preservación de las fuentes de agua y los bienes asociados, por unidades hidrográficas menores y su interacción con las actividades que la población realiza para lograr su bienestar y desarrollo en el contexto local.	1.1.1 Autoridades y población conoce estado situacional y toma acciones para conservar fuentes de agua y bienes asociados
		1.1.2 Difusión de información, socialización y sensibilización de la población sobre el estado actual de protección y preservación de las fuentes de agua y los bienes asociados y de los efectos en el bienestar y desarrollo socioeconómico de la población y riesgos potenciales en el mediano y largo plazo.	1.1.2 Población conoce estado situacional y toma acciones para conservar fuentes de agua y bienes asociados
		1.1.3 Socialización del marco normativo, responsabilidades y funciones de las entidades del estado y de las organizaciones civiles y sociales, derechos y deberes, relacionados con la protección y preservación de las fuentes de agua y los bienes asociados.	1.1.3 Población conoce el marco normativo, asume sus responsabilidades y vela por el cumplimiento de sus derechos, asumiendo y exigiendo el cumplimento de los roles y funciones establecidos.
	1.2 Entidades Gobierno Regional y Gobierno Local y sectoriales competentes empoderados promueven y controla el cumplimiento del marco normativo referente a la protección y preservación de las fuentes de agua (cantidad calidad y oportunidad) y los bienes asociados.	1.2.1 Elaboración e implementación de Estrategia Local y Plan de mediano y Largo Plazo para la protección de las fuentes de agua y bienes asociados en el contexto de los centros poblados urbanos y rurales de la cuenca Mayo	1.2.1 Los gobiernos locales y el gobierno regional cuentan con instrumentos de planificación en el marco del PGRH de la cuenca Mayo para la conservación y protección de las fuentes de agua, régimen hídrico y bienes asociados
		1.2.2 Aprobación de Ordenanzas Regionales y Municipales para el cumplimiento del Marco Normativo y la implementación de acciones para para la protección de las fuentes de agua y bienes asociados en los centros poblados urbanos y rurales.	1.2.2 Los gobiernos locales y el gobierno regional cuentan con instrumentos de planificación en el marco del PGRH de la cuenca Mayo para protección del régimen hídricos y los bienes asociados
		1.2.3 Promoción y difusión de las ordenanzas municipales, implementación, control del cumplimiento y sanción de infracciones al marco normativo de la protección y preservación de las fuentes de agua y bienes asociados.	1.2.3 Población y autoridades toma acción para la conservación de las fuentes de agua y la protección del régimen hídrico y bienes asociados.

Objetivo General LA3: Adecuada protección y preservación de las fuentes de agua (régimen hídrico) y de los bienes asociados en la cuenca del rio Mayo.			
Componente	**Línea de acción**	**Intervención**	**Efecto de la intervención**
Medio Directo 2: Fortalecimiento de capacidad de gestión de las instituciones públicas para la implementación de políticas públicas y para promover y controlar la ejecución de acciones de protección y preservación de las fuentes de agua y de los bienes asociados en el ámbito local y en la cuenca Mayo.	2.1 Las autoridades locales empoderadas promueven la implementación de acciones locales de protección y preservación de las fuentes de agua (cantidad calidad y oportunidad) y los bienes asociados en el ámbito de su jurisdicción.	2.1.1 Aprobación e implementación de Estrategia local y Plan de mediano y Largo Plazo para para la protección y preservación de las fuentes de agua (cantidad y oportunidad) y los bienes asociados	2.1.1 Los gobiernos locales y el gobierno regional cuentan con instrumentos de planificación en el marco del PGRH de la cuenca Mayo para protección del régimen hídrico y bienes asociados
		2.1.2 Apoyo y promoción de mecanismos de financiamiento para la implementación de acciones de protección y preservación de fuentes de agua y bienes asociados (Zonas de protección privada, publico privado y comunitario) y la creación de fondos para Mecanismos de Retribución de Servicios Ecosistémicos Hídricos.	2.1.2 recuperación y conservación de zonas de recarga, recuperación de servicios ecosistémicos, mejor articulación entre actores
	2.2 Institucionalización y articulación de instancias, mecanismos de concertación y monitoreo la implementación de acciones, locales y a nivel de la cuenca, de protección y preservación de las fuentes de agua (cantidad calidad y oportunidad) y los bienes asociados en el ámbito regional, interprovincial e interdistrital.	2.2.1 Institucionalización de las instancias locales del sistema de gestión de recursos hídricos de la cuenca Mayo: • Grupos Territoriales para la Gestión de Recursos Hídricos de la cuenca Mayo en los ámbitos de la Gestión Municipal provincial y distrital. • Secretaría Técnica del CSC-Mayo. • Grupos Técnico "Protección de la Fuentes de Agua y Bienes asociados)" • Comité de la Subcuenca Mayo.	2.2.1 Fortalecimiento y legitimización de instituciones/ instancias locales para la gestión de recursos hídricos en la cuenca Mayo.
		2.2.2 Participación de autoridades del Gobiernos Regional y local en el proceso de elaboración participativa del Plan de mediano y largo plazo para protección y preservación de las fuentes de agua las fuentes de agua de la cuenca Mayo	2.2.2 Fortalecimiento y legitimización de autoridades y de los instrumentos de gestión elaborados, actores asumen responsabilidades y acuerdos, cierre de brechas
		2.2.3 Implementación de la Línea de Acción 3: Protección de las fuentes de agua y los ecosistemas	2.2.3 Cierre de brechas, mejora en la calidad de agua en las fuentes y reducción de contaminación.
	2.3 Adecuada capacidad de gestión para la planificación, implementación, acompañamiento y monitoreo de las acciones de protección y preservación de las fuentes de agua y los bienes asociados	2.3.1 Institucionalización e implementación del Área Técnica Municipal con personal profesional y técnico especializado en protección y preservación de las futes de agua y los bienes asociados, asignación presupuestal, estabilidad y continuidad del equipo técnico con criterios de evaluación de desempeño por resultados	2.3.1 Gobiernos locales fortalecidos y con capacidades técnicas en la gestión de recursos hídricos.

Objetivo General LA3: Adecuada protección y preservación de las fuentes de agua (régimen hídrico) y de los bienes asociados en la cuenca del rio Mayo.			
Componente	**Línea de acción**	**Intervención**	**Efecto de la intervención**
		2.3.2 Asesoramiento y acompañamiento de las entidades públicas de nivel nacional y regional y operadores de sistemas de sistemas hidráulicos para el suministro de agua para la población y el uso productivo, para la promoción y desarrollo de actividades de protección y preservación de las fuentes de agua y los bienes asociados y la creación de Mecanismos de Retribución de Servicios Ecosistémicos Hídricos en el contexto de los gobiernos locales (MERESEH)	2.3.2 Fortalecimiento y legitimización de autoridades y de los instrumentos de gestión elaborados, actores asumen responsabilidades y acuerdos, cierre de brechas
		2.3.3 Participación y acompañamiento de las acciones de fortalecimiento de capacidades, supervisión y fiscalización desarrolladas las autoridades regionales y sectoriales vinculadas con la protección y preservación de las fuentes de agua y bienes asociados en el contexto local y a nivel de la cuenca Mayo	2.3.3 Fortalecimiento y legitimización de autoridades y de los instrumentos de gestión elaborados, actores asumen responsabilidades y acuerdos, cierre de brechas
		2.3.4 Elaboración e implementación de plan de fortalecimiento de capacidades locales para la protección y preservación de las fuentes de agua y bienes asociados en el contexto local urbano y rural de los municipios	2.3.4 Población y entidades competentes implementan, operan y conservan servicios de depuración de aguas residuales, reducción de presión sobre fuentes
		2.3.5 Seguimiento y evaluación de la implementación actividades de protección y preservación de las fuentes de agua y bienes asociados.	2.3.5 Mejora en servicio de depuración de aguas residuales, cierre de brechas y mejora en las condiciones de vida y entorno ambiental.
Medio Directo 3: Participación y compromiso de la población con la protección y preservación de las fuentes de agua y de los bienes asociados en el ámbito local y en la cuenca Mayo	3.1 Apropiado conocimiento y valoración de la población sobre el estado de las fuentes de agua en el contexto local y la importancia de la protección y preservación de las fuentes de agua (cantidad, calidad y oportunidad) y los bienes asociados para el desarrollo socioeconómico sostenible de la población local.	3.1.1 Aprobación e implementación de ordenanzas municipales para la realización de acciones de sensibilización y concienciación de la población local sobre la protección y preservación de las fuentes de agua y los bienes asociados.	3.1.1 La población tiene conocimiento y conciencia sobre la importancia y el valor de los recursos hídricos de para sostener el desarrollo socioeconómico y de los sistemas para lograr la seguridad hídrica
		3.1.2 Incorporación en la currícula de la educación básica regular temas relacionados con las fuentes de agua y las actividades que realiza el municipio para la protección y preservación de las fuentes de agua y los bienes asociados.	3.1.2 Formación temprana y continua de conocimientos, actitudes y prácticas de valoración, usos racional y protección de los recursos hídricos y de los bienes asociados en la Educación básica regula, con enfoque local en el contexto de la cuenca Mayo
		3.1.3 Programas de actividades educativas y comunitarias de formación de conciencia y corresponsabilidad ciudadana con el estado de las fuentes	.1.3 Población con conocimientos, actitudes y prácticas de valoración, usos racional y protección de los recursos hídricos

Objetivo General LA3: Adecuada protección y preservación de las fuentes de agua (régimen hídrico) y de los bienes asociados en la cuenca del rio Mayo.			
Componente	**Línea de acción**	**Intervención**	**Efecto de la intervención**
		de agua en el contexto local y la importancia de la protección y preservación de las fuentes de agua (cantidad, calidad y oportunidad) y los bienes asociados.	y de los bienes asociados en la Educación básica regula, con enfoque local en el contexto de la cuenca Mayo
	3.2 Empoderamiento y aplicación de buenas prácticas de ocupación del territorio y en las actividades productivas que contribuyen la protección y preservación de las fuentes de agua (cantidad calidad y oportunidad) y los bienes asociados.	3.2.1 Difusión de información y sensibilización sobre efectos e impactos que determinan las malas prácticas de protección y preservación de fuentes de agua y bienes asociados.	3.2.1 Población sensible que acoge positivamente y apoya las iniciativas que promueve el sistema de gestión de recursos hídricos en la cuenca Mayo para el uso racional y recuperación de los recursos hídricos y los bienes asociados en el contexto local.
		3.2.2 Fortalecimiento de prácticas locales para protección, conservación y manejo del territorio	3.2.2 Población sensible que acoge positivamente y apoya las iniciativas que promueve el sistema de gestión de recursos hídricos en la cuenca Mayo para el uso racional y recuperación de los recursos hídricos y los bienes asociados en el contexto local.
		3.2.3 Difusión, acompañamiento y apropiación de buenas prácticas de manejo, protección y preservación de fuentes de agua y bienes asociados.	3.2.3 Población corresponsable con el aprovechamiento sostenible de los recursos hídricos
		3.2.4 Apropiación social de buenas prácticas de manejo, protección y preservación de fuentes de agua y bienes asociados.	3.2.4 Población corresponsable con el aprovechamiento sostenible de los recursos hídricos
	3.3 Institucionalización de mecanismos de participación en la toma de decisiones e instancias de vigilancia social del buen funcionamiento de protección de las fuentes de agua en el contexto de los centros poblados urbanos y rurales.	3.3.1 Fortalecimiento de organizaciones vecinales y sociales para el apoyo y acompañamiento a acciones locales para el buen funcionamiento de los sistemas de recolección, tratamiento, reúso y vertido de aguas residuales adecuadamente tratadas del uso poblacional y la protección de la calidad del agua en las fuentes	3.3.1 Institucionalización de los Grupos territoriales e incorporación de las organizaciones vecinales para el apoyo y acompañamiento a acciones locales para la gestión sostenible del agua en el contexto local.
		3.3.2 Concertación de prácticas socialmente aceptadas para el buen funcionamiento de los sistemas recolección, tratamiento, reúso y vertido de aguas residuales adecuadamente tratadas del uso poblacional y la protección de la calidad del agua en las fuentes	3.3.2 Población realiza cambios en sus prácticas y adopta innovaciones tecnológicas para mejorar la eficiencia en el uso y protección de las fuentes de agua y del contexto ambiental en centros poblado urbanos y rurales
		3.3.3 Implementación de mecanismos de participación ciudadana en la toma de decisiones y trasparencia para la vigilancia social en la gestión	3.3.3 Institucionalización de los mecanismos de participación para la concertación y toma de decisiones; y vigilancia social

Objetivo General LA3: Adecuada protección y preservación de las fuentes de agua (régimen hídrico) y de los bienes asociados en la cuenca del rio Mayo.			
Componente	**Línea de acción**	**Intervención**	**Efecto de la intervención**
		de los sistemas protección del régimen hídrico y sus bienes asociados y la protección de la calidad del agua en las fuentes en el ámbito local.	de la gestión de los sistemas que impulsan la Seguridad Hídrica en la cuenca Mayo

Tabla 197. Efectos de las intervenciones propuestas para la protección del régimen hídrico y bienes asociados

5.4 CARACTERIZACIÓN DE LÍNEA DE ACCIÓN PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE EVENTOS EXTREMOS.

5.4.1 Introducción

La caracterización de la situación actual de la prevención y mitigación de eventos extremos tiene como objetivo realizar, en base a la información secundaria existente, la identificación, descripción, análisis y evaluación de los peligros, vulnerabilidad y los riesgos existentes en el ámbito de la cuenca que podrían ocasionar pérdidas de vidas, y medios de sustento y/o afectación de la infraestructura de servicios públicos y privados para el bienestar y desarrollo socioeconómico de y económica de la población las carencias que deben superadas, deficiencias que deben ser mejoradas y los aspectos positivos que se debieran fortalecer para lograr controlar, prevenir y/ mitigar efectos negativos de la ocurrencia de fenómenos extremos del régimen hidrológico y de la incidencia del proceso de cambio climático en la cuenca Mayo.

La caracterización comprende la revisión marco conceptual, normativo y la organización existente para la protección y prevención de riesgos existente en la cuenca, el análisis de la articulación y coherencia entre: las políticas nacional, regional-local para gestión de riesgos, la identificación y alineamiento de los objetivos nacionales con los objetivos regional local, la identificación de los indicadores de impacto y desempeño y la identificación de los proyectos y acciones que los gobiernos regionales y locales tiene previstos en sus planes de gestión de riesgos.

En análisis permitirá identificar las brechas existentes en los diferentes aspectos que comprende la gestión de los riesgos por la ocurrencia de fenómenos extremos del régimen hídrico y los efectos de cambio climático en la cuenca y la identificación y priorización de los proyectos y acciones necesarias para lograr el cierre de las brechas en el corto plazo.

5.4.2 Marco conceptual

A continuación, se presentan algunos conceptos generales que ayudan a entender el marco en el que se analiza y desarrolla el diagnóstico de la línea de acción Protección contra eventos extremos vinculados al régimen hídrico y cambio climático dentro del proceso de formulación del PGRH de la cuenca del rio Mayo, tomando como base y vinculando lo establecido por las entidades competentes en Gestión de Riesgo de Desastres (GRD) y la Gestión Integrada de Recursos Hídricos en el Perú.

En el Manual Básico para la Estimación del Riesgo de INDECI se definen los siguientes conceptos:

- **Desastre**

  Es una interrupción severa del funcionamiento de una comunidad causada por un peligro, de origen natural o inducido por la actividad del hombre, ocasionando pérdidas de vidas humanas, considerables pérdidas de bienes materiales, daños a los medios de producción, al ambiente y a los bienes culturales. La comunidad afectada no puede dar una respuesta adecuada con sus propios medios a los efectos del desastre, siendo necesaria la ayuda externa ya sea a nivel nacional y/o internacional.

- **Peligro (también peligrosidad o amenaza)**

  El peligro, es la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno natural o inducido por la actividad del hombre, potencialmente dañino, de una magnitud dada, en una zona o localidad conocida, que puede afectar un área poblada, infraestructura física y/o el medio ambiente.

  Un peligro natural, es generado por un fenómeno natural, como terremoto, maremoto, inundación, deslizamiento, aluviones y sequía entre otros: mientras que un peligro tecnológico es generado por la actividad humana, tales como incendios urbanos o forestales, explosión y contaminación ambiental, entre otros.

En otros países se utiliza el término de amenaza, para referirse al mismo concepto.

- **Riesgo**

  Riesgo es la estimación del número esperado de víctimas, daños materiales y desorganización de la actividad económica, subsiguiente a la ocurrencia de un fenómeno de origen natural o tecnológico.

  Una vez identificado los peligros (P) a los que está expuesto un núcleo poblado, una infraestructura o actividad productiva y realizado el análisis de vulnerabilidad (V), se procede a una evaluación conjunta, para calcular el riesgo (R), es decir estimar la probabilidad de pérdidas y daños esperados.

  El criterio analítico, llamado también matemático, se basa fundamentalmente en la aplicación o el uso de la ecuación siguiente:

  $$R = P \times V$$

  Dicha ecuación es la referencia básica para la estimación del riesgo, donde cada una de las variables: Peligro (P), vulnerabilidad (V) y, consecuentemente, Riesgo (R), se expresan en términos de probabilidad.

- **Vulnerabilidad**

  La vulnerabilidad, es el grado de debilidad o exposición de un elemento o conjunto de elementos frente a la ocurrencia de un peligro natural o antrópico de una magnitud dada. Es la facilidad como un elemento (infraestructura, vivienda, actividades productivas, grado de organización, sistemas de alerta y desarrollo político institucional, entre otros), pueda sufrir daños humanos y materiales. Se expresa en términos de probabilidad, en porcentaje de 0 a 100.

  También se puede expresar como grado de probabilidad de pérdida de un elemento en riesgo dado, expresado en una escala de 0 (sin daño) a 100 (con daño), que resulta de un peligro natural o antrópico de características determinadas.

- **Gestión del Riesgo**

  Es el conjunto de conocimientos, medidas, acciones y procedimientos que, conjuntamente con el uso racional de recursos humanos y materiales, se orientan hacia la planificación de programas y actividades para evitar o reducir los efectos de los desastres. La Gestión de Desastres, sinónimo de la Prevención y Atención de Desastres, proporciona además todos los pasos necesarios que permitan a la población afectada recuperar su nivel de funcionamiento, después un impacto.

  El Análisis de Riesgo (AdR) se concibe como un instrumento fundamental de la Gestión de Riesgo (GdR) y del manejo de desastres que sirve de base para implementar las medidas para la reducción de los riesgos y de los efectos de un posible desastre.

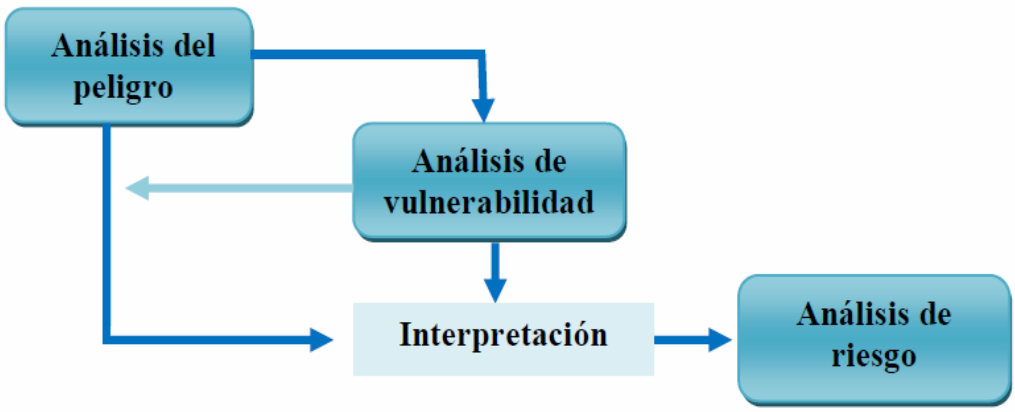


Figura 179. Flujograma del concepto AdR. Fuente: Elaboración propia

5.4.3 Marco Normativo

La Ley N.º º 29664 publicada en el 2011, crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD) como sistema interinstitucional, sinérgico, descentralizado, transversal y participativo, con la finalidad de identificar y reducir los riesgos asociados a peligros o minimizar sus efectos, así como evitar la generación de nuevos riesgos, y preparación y atención ante situaciones de desastre mediante el establecimiento de principios, lineamientos de política, componentes, procesos e instrumentos de la Gestión del Riesgo de Desastres.

La Gestión del Riesgo de Desastres es un proceso social cuyo fin último es la prevención, la reducción y el control permanente de los factores de riesgo de desastre en la sociedad, así como la adecuada preparación y respuesta ante situaciones de desastre, considerando las políticas nacionales con especial énfasis en aquellas relativas a materia económica, ambiental, de seguridad, defensa nacional y territorial de manera sostenible.

La Gestión del Riesgo de Desastres está basada en la investigación científica y de registro de informaciones; orienta las políticas, estrategias y acciones en todos los niveles de gobierno y de la sociedad, con la finalidad de proteger la vida de la población y el patrimonio de las personas y del Estado.

La Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, es el conjunto de orientaciones dirigidas a impedir o reducir los riesgos de desastres, evitar la generación de nuevos riesgos y efectuar una adecuada preparación, atención, rehabilitación y reconstrucción ante situaciones de desastres; así como, minimizar sus efectos adversos sobre la población, la economía y el ambiente.

Siendo este un proceso de formulación de Plan de Gestión de Recursos Hídricos es necesario mencionar que la Ley de Recursos Hídricos, Ley 29338 y su reglamento, también norman la prevención y mitigación de eventos extremos, en lo relativo a la gestión de recursos hídricos y sus bienes asociados. Así en su Título XI, articulo 119, La Ley establece que la ANA juntamente con los Consejos de Cuenca, fomentan programas integrales de control de avenidas, desastres naturales o artificiales y prevención de daños por inundaciones o por otros impactos del agua y sus bienes asociados, además promueven la coordinación de acciones estructurales, institucionales y operativas necesarias. Asimismo, establece que se fomente dentro de la planificación hidráulica, en este caso aplica a la cuenca Mayo, el desarrollo de proyectos multisectoriales en los que se considere el control de avenidas, protección contra inundaciones y otras medidas preventivas.

En el Reglamento de La Ley, en el Titulo V, Capitulo III referido los cauces, riveras y fajas marginales, se establecen los mecanismos y acciones para la reparación de daños por el desvío de cauces, criterios para la delimitación de

las riberas, establece también que actividades están prohibidas en las fajas marginales, como por ejemplo el asentamiento humano, agrícola u otra actividad que las afecte, siendo la ANA en coordinación con los gobiernos locales y defensa Civil los que promoverán mecanismos para la reubicación de las poblaciones asentadas. Además, ley Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos, establece la señalización de los linderos y programas de mantenimiento de las fajas marginales.

En lo referido específicamente a los fenómenos naturales, el Titulo XI, Capítulo I del Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos, establece como obligación de los usuarios defender los márgenes de las riberas de los ríos en toda la extensión que pueda ser influencias por una bocatoma de los efectos de fenómenos naturales. Establece también los criterios para el establecimiento de obras de defensa con carácter de emergencia, las modificaciones de obras provisionales, la priorización y programación de las obras de encauzamiento y defensa s ribereñas. Por último, en su Capítulo III, el Reglamento, norma los programas integrales de control de avenidas, siendo la ANA en coordinación con las oficinas de Defensa Civil, los que elaboran dichos programas que deben ser incluidos en los planes de gestión de recursos hídricos en las cuencas, además, regulan la clasificación de los programas integrales de control de avenidas, su contenido y las acciones que involucran.

5.4.4 Organización para la protección contra eventos extremos vinculados al régimen hídrico y cambio climático

Las entidades públicas, en todos los niveles de gobierno, son responsables de implementar los lineamientos de la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres dentro de sus procesos de planeamiento.

La gestión del riesgo de desastres es parte intrínseca del presente proceso de elaboración del PGRHC con el compromiso activo de todas las entidades públicas de la cuenca, de acuerdo con el ámbito de sus competencias, las entidades públicas deben reducir el riesgo de su propia actividad y deben evitar la creación de nuevos riesgos.

Lineamientos:

- La generación de una cultura de la prevención en las entidades públicas, privadas y en la ciudadanía en general, como pilar fundamental para el desarrollo sostenible, y la interiorización de la gestión del riesgo de desastres. Comprobar si el sistema educativo establece mecanismos e instrumentos que garanticen este proceso.
- Fortalecimiento institucional y la generación de capacidades para integrar la gestión del riesgo de desastres en los procesos institucionales.
- Promoción, desarrollo y difusión de estudios e investigaciones relacionadas con la generación del conocimiento para la gestión del riesgo de desastres.
- Integración de medidas de control, rendición de cuentas y auditoría ciudadana para asegurar la transparencia en la realización de las acciones; así como para fomentar procesos de desarrollo con criterios de responsabilidad ante el riesgo.
- Contar con una adecuada capacidad de respuesta ante los desastres, con criterios de eficacia, eficiencia, aprendizaje y actualización permanente. Las capacidades de resiliencia y respuesta de las comunidades y de las entidades públicas son fortalecidas, fomentadas y mejoradas permanentemente.
- El gobierno regional y gobiernos locales son los responsables de desarrollar las acciones de la gestión del riesgo de desastres, con plena observancia del principio de subsidiariedad.

En la Figura 180 se ilustra la articulación de los niveles de emergencia y la capacidad de respuesta de los gobiernos: Local, Regional y Nacional.

Figura 180. Niveles de Emergencia y capacidad de respuesta de Gobierno

El Presidente Regional y los Alcaldes, constituyen y presiden los grupos de trabajo de la gestión del riesgo de desastres para la formulación de medidas de prevención y mitigación de eventos extremos, en el marco de los procesos de gestión del riesgo de desastres en el ámbito de su competencia.

Los grupos de trabajo están integrados por funcionarios de los niveles directivos superiores de cada entidad pública del gobierno regional y local.

Los grupos de trabajo buscan la articulación y coordinación del SINAGERD mediante: i) la coordinación y articulación de la gestión prospectiva, correctiva y reactiva en el marco del SINAGERD; ii) promoción, participación e integración de esfuerzos de las entidades públicas, el sector privado y la ciudadanía en general para la efectiva operatividad de los procesos del SINAGERD; iii) la articulación de la gestión del riesgo de desastres dentro de los mecanismos institucionales; iv) recoger las propuestas de las plataformas de defensa civil para la ejecución de los procesos de preparación, respuesta y rehabilitación, con el fin de integrar capacidades y acciones de todos los actores de la sociedad en su ámbito de competencias.

En la cuenca Mayo, se han identificado a nivel regional, provincial y distrital, los actores integrantes del sistema regional de defensa civil, así como los de la plataformas provinciales y distritales, además se cuenta con el mapa de peligros a nivel regional y provincial elaborado el año 2017, el mapa de vulnerabilidad, los planes de prevención y reducción de riesgos de desastres, plan de contingencia. Adicionalmente, se cuenta con estudios sobre efectos de cambio climático como el Estudio de Evaluación Local Integrada del Rio Mayo, mientras que, las políticas y estrategias de acción para la mitigación de efectos de cambio climático se encuentran en proceso de elaboración, siendo los responsables el Ministerio del Ambiente y la Autoridad Regional Ambiental.

5.4.5 Instrumentos de Política

Dentro de la línea de acción 4, como instrumentos de política, se identificó el **Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres 2014-2021**, que tiene como objetivo reducir la vulnerabilidad de la población y sus medios de vida ante el riesgo de desastres. Siendo el indicador establecido para este objetivo, el porcentaje (%) de población en condición de vulnerabilidad y los actores están constituidos por las entidades de los tres niveles de gobierno.

El **Programa Multianual de Inversiones 2020-2022 MINAGRI**, es otro instrumento de política que responde a dos objetivos estratégico definidos por el sector y 21 acciones estratégicas sectoriales que involucran a todos los pliegos del sector. Los objetivos son: i) Gestionar los recursos naturales y la diversidad biológica de

competencia del sector agrario en forma sostenible, e, ii) Incrementar la competitividad agraria y la inserción a los mercados con énfasis en el pequeño productor agrario.

En cuanto a la prevención y mitigación de eventos extremos, define, dentro del servicio de protección en la ribera de ríos vulnerables ante peligro (S6), un indicador para poder medir la brecha del servicio: Porcentaje de puntos críticos en ribera de rio no protegidos ante peligros. Adicionalmente, también establece el servicio de protección en riberas de quebradas vulnerables ante peligro (S10), definiendo el indicador de brecha del servicio como porcentaje de puntos críticos en las quebradas no protegidos ante peligros.

A nivel regional se identificó el **Plan de Desarrollo Regional Concertado de Gobierno Regional San Martín al 2030**, el Gobierno Regional San Martín (GORESAM) establece su accionar en base a una planificación que considera el enfoque territorial y de gestión de cuencas como lineamiento central. Para esto se establece que el desarrollo territorial de la región se basa en la implementación de dos políticas territoriales, la primera relacionada al territorio y sus potencialidades, con la que se busca impulsar e implementar el ordenamiento espacial, jurídico y político institucional en base a las potencialidades y limitaciones del territorio identificados en la ZEE existentes.

La segunda Política Territorial del GORESAM está relacionada con la gobernanza de la gestión territorial para el desarrollo humano sostenible, la cual busca impulsar e implementar la articulación e integración de las políticas sectoriales reforzándose mutuamente y generando sinergias para el desarrollo humano sostenible, según el eje social, económico, político-institucional y ambiental, recursos naturales y ordenamiento territorial.

Los Objetivos Estratégicos planteados en el PDRC San Martín 2030, responden a la lógica establecida por el CEPLAN en la elaboración del PEDNA, por lo que se enmarcan en los seis componentes establecidos en dicho documento.

El **Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres por Inundación y Erosión Fluvial en la región San Martín 2017-2021**, cuyo objetivo es promover una cultura de prevención en las autoridades y ciudadanía de la Región San Martin mediante acciones y gestión que permita reducir los niveles de vulnerabilidad y riesgo en la Región San Martin ante los fenómenos naturales por inundación y erosión fluvial.

A nivel local se identificó el **Plan Estratégico de Desarrollo Concertado Moyobamba 2021**, que es un instrumento que tiene el carácter orientador con el propósito de contribuir al crecimiento y cambio estructural para el mejoramiento del bienestar de la población considera también seis ejes: derechos fundamentales y dignidad de las personas, oportunidad y acceso a los servicios, estado y gobernabilidad, economía, competitividad y empleo, Desarrollo regional e infraestructura y Recursos naturales y ambiente. El Plan esta establece los objetivos estratégicos y metas, que se muestran en la matriz en relación a la línea 4 de la Seguridad Hídrica y que responden a las políticas de desarrollo establecidas, sin embargo, no se identifican indicadores ni línea base

El **Plan Estratégico de Desarrollo Concertado Rioja 2021**, plantea las bases del desarrollo de la provincia de Rioja en 5 ejes estratégicos, los mismos que están articulado a los ejes regionales y nacionales, al igual que en la provincia de Moyobamba y las otras dos provincias de la cuenca Mayo. A diferencia del PEDC Moyobamba, no se identifican objetivos estratégicos que estén directamente relacionados con el de la prevención y mitigación de eventos extremos ni al cambio climático.

El **Plan de Desarrollo Concertado de la Provincia de Lamas al 2023**, se basa en los 6 componentes del PEDNA y establece como visión de desarrollo que la provincia de Lamas al 2023 se desarrolle en entornos saludables y posee una sólida red vial a través de la cual se integra y articula interna y externamente para desarrollar turismo vivencial y producción agropecuaria de calidad, orientada a la industrialización, mediante un Plan de Ordenamiento territorial que sustenta el uso sostenible de los recursos naturales. El PDC Lamas al 2023,

establece, según los componentes del PEDNA, objetivos estratégicos, indicadores línea base y metas, tal como se muestra en la matriz, que están relacionados a la línea de acción 4 de la Seguridad Hídrica.

En la siguiente matriz se muestran los instrumentos de política, identificados dentro de la cuenca Mayo, que guardan cierta relación con la Línea de acción 04: Gestión de riesgos por eventos extremos y cambio climático. Es importantes señalar que dichos instrumentos carecen de cierta información como, la definición de ciertos objetivos específicos, indicadores, línea base y metas; se mencionan para que sean consideradas en la definición de medidas dentro de la siguiente etapa de elaboración del plan de gestión de recursos hídricos de la cuenca del Mayo, para su evaluación y monitoreo oportuno.

Nivel	Instrumento de política	Objetivo estratégico	Indicador	Objetivos específicos	Línea base 2017	Meta al 2022	Responsable
Nacional	Plan Nacional de Gestión de Riesgos de Desastres 2014-2021	1. Desarrollar el conocimiento del riesgo	% de entidades del SINAGERD que generan y registran información, estudios del riesgo de desastre en el Sistema Nacional de Información de GRD.	1.1 Desarrollar investigación científica y técnica en GRD			SINAGERD/CENEPRED
				1.2 Fortalecer el análisis del riesgo de desastres			
				1.3 Desarrollar la gestión de información estandarizada en GRD			
		2. Evitar y Reducir las condiciones de riesgo de los medios de vida de la población con un enfoque territorial	% Entidades del SINAGERD que implementan medidas estructurales y no estructurales para la reducción de sus riesgos	2.1 Fortalecer el proceso de planificación del ordenamiento y gestión territorial con enfoque de GRD			
				2.2 Desarrollar condiciones de seguridad de los servicios básicos y medios de vida esenciales ante el riesgo de desastres			
				2.3 Gestionar el adecuado uso y ocupación del territorio incorporando la GRD			
		3. Desarrollar capacidad de respuesta ante emergencias y desastres	% Entidades del SINAGERD que implementan medidas para la preparación.	3.1 Desarrollar capacidad de respuesta inmediata.			
				3.2 Desarrollar capacidad para la atención de emergencias y desastres			
		4. Fortalecer las capacidades para la recuperación física, económica y social	% Entidades del SINAGERD que implementan medidas para la recuperación.	4.1 Desarrollar capacidades para la gestión de la Rehabilitación y Reconstrucción			
				4.2 Promover la transferencia del riesgo			
		5. Fortalecer las capacidades institucionales para el desarrollo de la gestión del riesgo de desastres	% Entidades del SINAGERD que incluyen la GRD en su organización y funciones.	5.1 Institucionalizar la GRD en los tres niveles de gobierno			
				5.2 Desarrollar la gestión de continuidad operativa del Estado			

Nivel	Instrumento de política	Objetivo estratégico	Indicador	Objetivos específicos	Línea base 2017	Meta al 2022	Responsable
		6. Fortalecer la participación de la población y sociedad organizada para el desarrollo de una cultura de prevención.	% de población participativa y organizada en GRD	6.1 Fortalecer la cultura de prevención en la población			
				6.2 Promover la participación de la sociedad organizada en GRD			
Nacional	Programa Multianual de Inversiones 2020 – 2022 MINAGRI		Porcentaje de puntos críticos en ribera de rio no protegidos ante peligros		100%	87.80%	
			Porcentaje de puntos críticos en las quebradas no protegidos ante peligros		100%	74.61	
Regional	Plan de Desarrollo Regional Concertado de Gobierno Regional San Martín al 2030	OET 8: Reducir los niveles del riesgo frente a todo tipo de desastre en un contexto de cambio climático de la población y sus medios de vida	Número Personas fallecidas por la ocurrencia de desastres		5	0	
			Número de personas damnificadas por ocurrencia de desastres.		4 233	500	
Local	Plan de Desarrollo Concertado de la provincia de Lamas al 2023	OEI 8: Reducir los niveles de riesgos y emergencias frente a todo tipo de desastres	Personas fallecidas por la ocurrencia de desastres		84 (2016)	23	
			Número de viviendas destruidas por ocurrencia de desastres		719 (2016)	383	
			Superficie de tierra de cultivo afectada por ocurrencia de desastres (Has.)		5 001 (2016)	4 582	

Tabla 198. Matriz de instrumentos de política vinculados a la gestión de riesgos por eventos extremos y cambio climático

5.4.5.1 Marco Lógico Global

En esta sección se presenta el marco lógico global establecido para este instrumento de gestión regional.

Marco Lógico Global	Lógica de Intervención	Indicadores Objetivamente Verificables	Medios de Verificación	Supuestos
Objetivo General	▪ Promover una cultura de prevención en las autoridades y ciudadanía de la Región San Martin mediante acciones y gestión que permita reducir los niveles de vulnerabilidad y Riesgo en la región San Martin ante los fenómenos naturales por inundación y erosión fluvial.	▪ Contrastar información y data sobre el fortalecimiento de la institucionalidad y de los procesos de Gestión del Riesgo de desastres en los gobiernos locales de la Región San Martin en materia de los componentes prospectivo y correctivo (Procesos de estimación, prevención y reducción de riesgo de desastres) en sus instrumentos de gestión e información técnica.	▪ Informes y documentos de gestión de los gobiernos locales en materia de la gestión prospectiva y correctiva del riesgo de desastres. ▪ Planes en materia de la gestión prospectiva y correctiva del riesgo de desastres.	▪ La Estrategia sobre una cultura de prevención en GRD y los componentes prospectivo y correctivo, la promueve, difunde, brinda la asistencia técnica y la monitorea de acuerdo a la normativa nacional, es el CENEPRED-PCM. ▪ El marco internacional vigente es la del Marco de Sendai 2015-2030 en materia de gestión de riesgos de desastres.
Objetivo Específico	▪ Gestionar la prevención y reducción del riesgo de desastres en la Región San Martín, en los puntos identificados como críticos y de mayor vulnerabilidad e impacto ante la ocurrencia de los fenómenos de inundación y erosión fluvial, articulando con todos los actores claves vinculados a la GRD del sector público y privado. Institucionalizar los procesos de la GP y GC de la GRD en el marco del SINAGERD. ▪ Gestionar proyectos de inversión pública y privada que estén vinculados a la Gestión Prospectiva y Correctiva que indica la Ley del SINAGERD y que promueva el desarrollo en la población civil en los tres niveles de gobierno de la Región San Martin, fortaleciendo el desarrollo de capacidades en todas las instancias del SINAGERD en la Región San Martin.	▪ Registros en SIGRID y el SINPAD del CENEPRED y del INDECI respectivamente ▪ Plataformas de información de los tres niveles de gobierno en materia de la GRD y de la GP y GC. ▪ Plataformas de información de las entidades técnico científicas disponibles y de fácil acceso. ▪ Plataformas informativas disponibles en GRD a nivel internacional. ▪ Aplicación de los Lineamientos técnicos de los procesos de estimación, prevención y reducción de riesgos de desastres. ▪ Estudios y planes en materia de gestión prospectiva y correctiva en GRD de las ONGs y entidades privadas a nivel nacional e internacional. ▪ Implementación del programa presupuestal 0068 - "Reducción de vulnerabilidad y atención de emergencias por desastres" de manera sostenida, programando actividades en materia de la GP y GC.	▪ Informes y documentos oficiales del estado peruano en GRD. ▪ Informes de agencias internacionales en GRD ▪ Informes de Proyectos en GRD ▪ Encuestas y estadísticas nacionales e internacionales ▪ Estudios de impacto frente a desastres y la política de prevención y reducción de la GRD. ▪ Nuevos proyectos, programas en GRD financiados por donantes y cooperación internacional. ▪ Informes, artículos y reportajes de medios de comunicación e información sobre la GP y GC. ▪ Reportes e Informes del MEF y de la SGRD-PCM en materia del SINAGERD.	▪ Voluntad política y técnica de establecer y/o fortalecer el SIGRID y el SINPAD ▪ Previstos recursos financieros adecuados para el funcionamiento del SIGRID y SINPAD. ▪ Personal capacitado en materia de GRD en los componentes prospectivo y correctivo de la GRD. ▪ Voluntad política de hacer realidad la participación ciudadana y comunitaria en los procesos de Gestión de Riesgo ▪ Voluntad de dar sostenibilidad a los procesos iniciados y consensuados en promover una cultura de prevención. ▪ Voluntad política y técnica de implementar adecuadamente el PP 0068.

	▪ Minimizar el impacto y daño que ocasione a la población, la economía y el medio ambiente desarrollando acciones de prevención y reducción de riesgos de desastres en coordinación con los otros actores claves de la Gestión de Riesgo de Desastres en la Región San Martin. Promover la GRD a través de la planificación y desarrollo, priorizando los recursos humanos, materiales y financieros. ▪ Transversalizar, promover e incluir la GRD en las instituciones públicas de la Región San Martin en la formulación, elaboración y actualización de los planes específicos en GRD que indica la Ley del SINAGERD y que estén vinculados al desarrollo sostenible, servicios básicos en la población, carreteras, transporte, medios agrícolas y el medio ambiente. ▪ Fomentar la operatividad del Grupo de Trabajo en GRD para la sostenibilidad del PPRRD Regional en articulación permanente entre los gobiernos sub nacionales en la Región San Martin, fomentando una cultura de prevención y el aumento de la resiliencia para el desarrollo sostenible. ▪ Coordinar con la SGRD-PCM y el CENEPRED la revisión, seguimiento y actualización del PPRRD Regional y monitorear su avance a nivel gobiernos locales en la Región San Martin.			

Tabla 199, Marco lógico global

5.4.5.2 Matriz y análisis de vulnerabilidad

Distrito	Centro Poblado	Material Predominante	N° De Viv.	Numero De Personas	Terreno De Cultivo	Ha	Infraestructura Urbana	N° De Infraes.	Infraestructura			Area Total Inundable Ha	Servicio Básico			
									Educ	Salud	Otro		Luz	Agua	Desague	Catastro Urbano
Moyobamba	Atumplaya	Madera	45	185	Si	11	Iglesia, Local Comunal, Parque	5	1	1	3	34.64	Si	Si	No	No
Calzada	Faustino, Santa Rosa, San Juan De	Ladrillo	110	440	Si	2460	Via, 3 Area Deportiva, 4 Parques, 2 Locales Comunales	11	1	2	8	2502.29	Si	Si	Si	Si
	Tangumi															
Habana	Vivienda Disperso	Ladrillo	1	5	Si	1000	Infraestructura De De Agua	2	0	0	2	1116.08	Si	Si	No	No
Soritor	Vivienda Dispersa	Ladrillo	2	10	Si	186	Ingenieria Hidraulica	1	0	0	1	196.23	Si	Si	No	No
Yantaló	Eden	Madera	49	245	Si	960	Localcomunal	2	1	0	1	1261.47	Si	Si	No	No
Rioja																
Pósic		Ladrillo	3	15	Si	168	Planta De Tratamiento	1	0	0	1	175.13	No	No	No	No
Yorongos	Nuevo Tabaloso	Madera	7	35	Si	165	Bocatoma	0	0	0	1	190.65	No	No	No	No
San Fernando	Ccpp Surquillo, Villa Florida	Madera	55	248	Si	1460	Locales Comunales	4	2	0	2	1754.42	Si	Si	No	No
San Martin-Tarapoto																
Cabo Alberto Leveaú	Utcurarca	Ladrillo	36	144	Si	5	3 Areas Deportivas E Iglesia	6	2	0	4	20.51	Si	Si	Si	Si
El Porvenir	Pelejo	Madera	414	1815	Si	2979	Cementerio, Comisaria, Plaza De Armas, Comisaria, Municipalidad	14	6	1	7	3540.45		Si	Si	Si
Juan Guerra	Juan Guerra	Ladrillo	278	1251	Si	375	2 Parque, 2 Local Comunal, 1 Area Verde Y 3 Otros Fines, Municipalidad	8	0	0	8	435.94	Si	Si	Si	Si
Papaplaya	Papaplaya, Mas 4 Ccpp	Madera	242	1210	Si	3645	Losa Deportiva, Plaza De Armas, Municipalidda Y 4 Locales Comunales	14	5	2	7	3850.1	Si	Si	No	Si
Alto Biavo-Cuzco	Jose Olaya	Ladrillo/Madera	38	190	No	0	Plaza, Local Comunal, Iglesia	3	0	0	3	7.32	Si	Si	No	Si
Bajo Biavo	Santa Elena	Quincha	48	240	Si	23.18	Estadio, Plaza De Armas Plaza De Armas	6	2	1	3	40.21	Si	Si	No	No
Huallaga Ledoy	Ledoy	Quincha	44	176	Si	510		0	0	0	0	536.28	Si	Si	Si	Si

Distrito	Centro Poblado	Material Predominante	N° De Viv.	Numero De Personas	Terreno De Cultivo	Ha	Infraestructura Urbana	N° De Infraes.	Infraestructura			Area Total Inundable Ha	Servicio Básico			
									Educ	Salud	Otro		Luz	Agua	Desague	Catastro Urbano
Lamas																
Barranquita	Barranquita	Ladrillo	100	600	No	0	Campo Deportivo, Puerto	2	0	0	2	37.05	Si	Si	No	Si
Shanao	Shanao	Adobe	20	100	No	0	Planta De Tratamiento, 2 Parques, Iglesia	4	0	0	4	2.94	Si	Si	Si	Si

Tabla 200. Matriz de vulnerabilidad por inundación y erosión Fluvial a nivel distrital. Fuente: Plan de prevención y reducción del riesgo de desastres por inundación y erosión fluvial en la región San Martín 2017-2021.

Según la matriz de afectación por inundación y erosión fluvial elaborado en el Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres por Inundación y Erosión Fluvial en la región San Martín, se extrae la identificación y priorización de 17 distritos agrupados por provincia en lo siguiente:

En la provincia de Moyobamba (Distritos afectados por inundación: Moyobamba, Calzada, Habana, Soritor y Yántalo) hay en total de 207 viviendas con 885 personas en peligro de afectación, 4617 has. de cultivo inundables, mayormente son área destinadas a cultivo de arroz colindantes al río Tónchima y el CP Atumplaya (Distrito Moyobamba) por el río Mayo. Hay que recalcar que en estas áreas cultivadas afectan a los arroceros que, en previa etapa a la cosecha, pierden sus cultivos por ende son afectados económicamente. Por otro lado, en el distrito de Habana el riesgo está latente en las tuberías de agua potable ubicadas en el río Tónchima que abastece a esta localidad y sus caseríos.

En la provincia de Rioja (Distritos afectados por inundación: Posic, Yorongos, San Fernando) hay en total de 65 viviendas con 298 personas afectadas, 1793 has de cultivo inundables, mayormente son áreas destinadas a cultivo de arroz y en menor proporción cultivos de pan llevar. La inundación afecta en su mayoría a áreas arroceras que en época previo a la cosecha son afectados económicamente. Por otro lado, en el distrito de Pósic, el riesgo es también en la planta de tratamiento que está erosionando muy cerca de esta por el río Tónchima.

En la provincia de San Martin (Distritos afectados por inundación: Alberto Leveau, El Porvenir, Juan Guerra, Papaplaya) hay en total de 970 viviendas con 4420 personas afectadas, 7004 has. de tierras de cultivo inundables, mayormente cultivo de pan llevar y en menor proporción frutales y pastizales. La localidad de Juan Guerra es afectada por el río Cumbaza que es represado por el río Mayo y aguas más abajo a este, por el río Huallaga.

5.4.6 Análisis de la Situación Actual de la Prevención y mitigación de Eventos Extremos

5.4.6.1 Escenarios Climáticos del Río Mayo para el 2030 – SENAMHI (2009)

La cuenca del río Mayo es una de las regiones amazónicas que está ubicada en la Región San Martín, con una fisiografía montañosa, y que alberga una diversidad de ecosistemas que lo hacen particularmente especial para el desarrollo de importantes especies en fauna y flora a nivel mundial. Sin embargo, al igual que en otras regiones de la selva peruana, se presentan amenazas de diversos tipos, como la degradación de los ecosistemas por la deforestación, construcción de carreteras, asentamientos humanos, extracción indiscriminada de especies nativas, etc., los que sumados a los peligros de origen hidroclimáticos, como intensas precipitaciones, inundaciones, sequías, cambios en la variabilidad de la temperatura del aire, entre otras, conllevan a que los diferentes ecosistemas de la cuenca sean altamente vulnerables.

Al respecto, el Ministerio de Ambiente, en el marco de la Segunda Comunicación Nacional del Perú a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático-CMNUCC, proyecto que cuenta con el auspicio del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo-PNUD, ha coordinado con el SENAMHI la ejecución del estudio "Escenarios climáticos en la Cuenca del Río Mayo para el 2030", el cual describe dos aspectos importantes del clima: el clima presente donde en base a series largas de más de 40 años se han evaluado cambios en los patrones de lluvias y temperaturas máximas y mínimas, así como de eventos extremos y el clima futuro donde, se utiliza métodos estadísticos y dinámicos para generar los escenarios al 2030. [67]

En relación a las variables de precipitación y temperaturas estudiadas en los últimos 40 años (considerar que el estudio fue desarrollado en el 2009), los resultados indican que:

[67] Escenarios Climáticos del río Mayo para el año 2030 – SENAMHI (2009) – Segunda Comunicación Nacional del Cambio Climático (SCNCC)

- La cuenca del río Mayo, por su orografía compleja, presenta una distribución de lluvias muy regional, con valores totales anuales entre 800 a 2000 mm/año.
- En el Bajo Mayo, la temperatura máxima y mínima está incrementándose a razón de +0,43 °C/década y +0,22 °C/década, respectivamente. En el caso del Alto Mayo, la temperatura máxima está disminuyendo a razón de -0.25 °C/década, mientras que la mínima está aumentando a razón de +0,48 °C/década.
- Los incrementos de temperatura máxima son más intensos en primavera y verano en el Bajo Mayo, con valores entre +0.52 y +0.47°C/década, mientras en el Alto Mayo, los mayores valores en cuanto a la disminución se dan en verano y otoño entre -0.39 y -0.33°C/década.
- Los mayores aumentos en las temperaturas mínimas en la cuenca se presentaron en el verano, mientras los menores aumentos en el otoño en el Bajo Mayo y en el invierno en el Alto Mayo
- Las sequías registradas en la cuenca en los últimos cuarenta años han sido de intensidad moderada, y no muestra tendencia en cuanto a la frecuencia de ocurrencia.
- El ENOS (Niño) parece modular los eventos de sequía en la cuenca, aunque no hay una señal clara al respecto.

Los escenarios para el 2030 basados en el rescalamiento de las variables de precipitación y temperatura a partir de los modelos climáticos globales (GCM) indican que:

- La precipitación acumulada a nivel anual no presentaría variaciones importantes hacia el 2030 con respecto a la climatología actual.
- A nivel estacional, las deficiencias serían entre -3% y -7% en verano, entre -2 a -4% en invierno y primavera, mientras en otoño se presentarían incrementos hasta un +3%.
- Asimismo, las lluvias intensas tenderían a disminuir en el ámbito de la Cuenca. La temperatura máxima y mínima anual se incrementarían hacia el 2030 con valores de +1,2 °C y +0.7 °C, respectivamente.
- Estacionalmente, los mayores cambios se presentarían en primavera con valores de hasta +2 °C en la máxima y +1,2 °C en la mínima. Hacia el 2030 se incrementarían los días y noches cálidas, principalmente en el Bajo Mayo.

5.4.6.2 Evaluación Local Integrada y Estratégica de Adaptación al Cambio Climático en la Cuenca del río Mayo (2009)

Este estudio es el resultado de las "Evaluaciones de V&A (Vulnerabilidad y Adaptación) integradas en cuencas ribereñas y sectores priorizados que proporcionen una muestra representativa de los impactos del Cambio Climático y las respuestas de acuerdo con la diversidad del Perú" de la SCNCC y está orientada a evaluar la vulnerabilidad y capacidad de adaptación al cambio climático en la cuenca del rio Mayo con énfasis en la sub cuenca del rio Yuracyacu priorizada en base a criterio de orden técnico, económico y ecosistémicos.

En el estudio da a conocer los peligros climáticos las vulnerabilidades actuales, basados en los estudios de Escenarios de Cambio Climático del rio Mayo para el 2030. En relación a los peligros climáticos relacionados al impacto en los recursos hídricos el estudio indica que estos ocurren debido a:

- Incidencia espacial de las lluvias intensas

  Una lluvia intensa en la cuenca del río Mayo se define cuando supera los 20 mm/día, normalmente en la cuenca se registra bajo un patrón definido, lluvias moderadas, intensas y muy intensas (> 70 mm/día),

particularmente en la estación de verano (noviembre – marzo) y con cierta regularidad en la estación de primavera, incidiendo con mayor intensidad en la zona del valle Alto y Bajo Mayo. Sin embargo, "en la última década, a partir del año 2000, en el Alto Mayo se ha empezado a observar y suscitar el retraso de lluvias torrenciales en verano y disminución de su duración, pero su intensidad registra un mayor incremento; sin embargo, en el Bajo Mayo para la misma estación, se registra una mayor frecuencia y aumento en su intensidad y menor duración", lo que significa que la intensidad de este tipo de peligro meteorológico también se incrementa.

- Incidencia espacial de las inundaciones

  Este fenómeno tiene una relación directa con la ocurrencia de lluvias, habiéndose registrado entre el 2003 y 2008 ocurrieron 41 eventos de alta magnitud, cubriendo con mayor amplitud el territorio central del Valle Alto Mayo y en menor escala el valle del Bajo Mayo. Ocurren cada vez que se producen lluvias intensas y frecuentes, generalmente ocurren dos tipos de inundaciones: La primera producida directamente por las lluvias que caen en las zonas planas del valle (urbana y rural) y la segunda originada por el desborde y rotura de estructuras de defensas ribereñas cuando los principales ríos tributarios8 del río Mayo superan en más de 04 veces su caudal normal, que asociado a deficientes sistemas de drenaje pluvial y agrícola se producen las inundaciones de extensas áreas de cultivos y lugares urbanos y rurales.

  En el Alto Mayo, la zona inundable cubre una importante extensión, comprendida desde la confluencia del río Naranjos hasta el caserío Marona, donde el mayor núcleo de la superficie inundada se ubica desde el caserío Villa Florida hasta la confluencia del río Tónchima, calificada como una zona de alto riesgo frente a inundaciones. Las áreas inundables normalmente lo constituyen las fajas marginales de los principales ríos tributarios del río Mayo y de este último, afectándose los lugares ubicados en ambas márgenes de los ríos, áreas del cultivo de arroz, infraestructura de riego, drenaje y caminos de penetración hacia las zonas rurales y tramos de la carretera Fernando Belaúnde Terry.

  En el caso del Bajo Mayo el área inundable está representada por las fajas marginales de los ríos Cumbaza y Shilcayo, afectándose los distritos de Cacatachi, Morales y Tarapoto. En consecuencia "el área inundable actual (peligro de alta intensidad) progresivamente ha ido expandiéndose hacia zonas altas de la cuenca y subcuencas, debido al incremento de frecuencia de lluvias intensas, menor tiempo de concentración de la cuenca y la capacidad de drenaje del río mayo y de sus principales tributarios; estimándose una tendencia similar en el futuro, donde el área inundable de intensidad media en la actualidad, tiende a reducirse".

- Incidencia temporal y estacional de sequías

  Se refiere a sequías hidrometeorológicas, asociada a ausencia de lluvias y disminución del caudal normal del río Mayo y de sus principales tributarios, al parecer resulta contradictorio en relación a las altas precipitaciones registradas en la zona, habiéndose presentado sequías severas en los años 1960, 1990, 1992 y 2005, afectando la flora y fauna natural y la disminución de la disponibilidad de agua para uso poblacional y agrícola. Los periodos de ocurrencia de sequías están relacionados a las épocas de ausencia de lluvias (mayo, junio, julio, agosto, septiembre), sin embargo, en la actualidad se observa que debido a las anomalías del clima su período de recurrencia se ha reducido y probablemente en un futuro cercano tiendan a prolongarse.

- Incidencia espacial de los deslizamientos

  Este tipo de peligro en la cuenca depende de tres factores, el primero referido a lluvias moderadas e intensas y de mayor duración, el segundo por la topografía y susceptibilidad del tipo de suelos y, el tercero

a inadecuadas prácticas y tecnologías empleadas para el desarrollo de actividades económicas en zonas deforestadas, clasificándose en muy alto, alto, medio y bajo, donde los peligros por deslizamientos de alta intensidad ocupa la mayor área de la cuenca, particularmente las zonas de alta montaña que conforman el contorno de la cuenca y por su alta pendiente y fragilidad de los suelos; afectando fracciones importantes de la cobertura vegetal del Bosque de Protección del Alto Mayo y tramos de la carretera Fernando Belaúnde Terry.

5.4.6.3 Análisis de peligros por inundación y deslizamientos.

Los peligros presentados tienen como objetivo identificar las zonas más propensas a las ocurrencias de inundaciones y deslizamiento ante la posible presencia de lluvias fuertes en la cuenca del río Mayo, con la finalidad de llevar a cabo, de manera oportuna, las acciones y actividades de prevención, reducción y preparación que permita minimizar probables efectos.

5.4.6.3.1 Metodología

Basados en información secundaria brindada por parte del Comité Técnico de la Cuenca del rio Mayo, se ha realizado un análisis espacial a partir de información temática sobre los peligros por inundación y por deslizamiento. Seguidamente, se ha obtenido información espacial de los centros poblados del Instituto Nacional de Estadística e Informática, con la finalidad de interceptar los centros poblados con a los peligros ya mencionados.

5.4.6.3.2 Resultados por peligros por inundación

Los resultados obtenidos se muestran en 3 niveles: a nivel cuenca, a nivel subcuenca y a nivel de unidad de gestión.

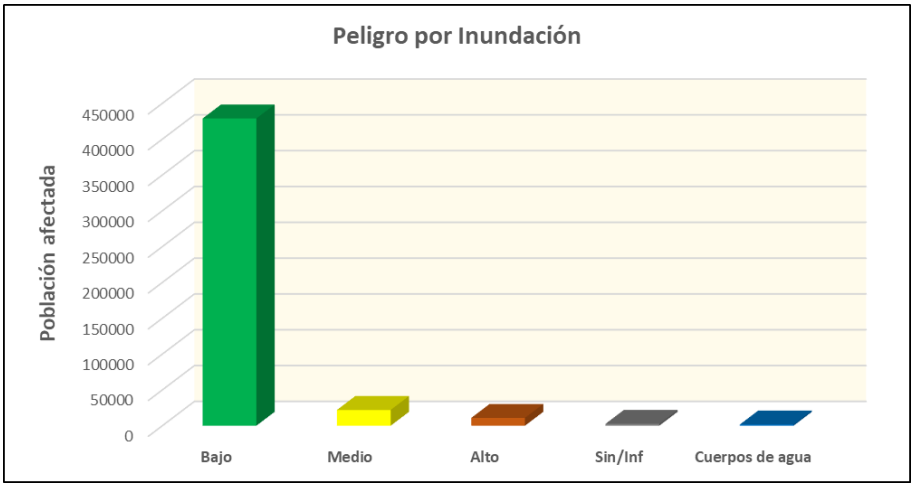
- Nivel de cuenca

  En la Tabla 201 se muestra la cantidad de personas afectadas por tipo de peligro de inundación a nivel de toda la cuenca del rio Mayo.

Peligro por Inundación			
Nivel de Riesgo	**Centros Poblados**	**Población Total**	**% Población afectada**
Alto	68	10918	2.34
Bajo	729	428926	92.00
Cuerpos de agua	5	1710	0.37
Medio	49	21995	4.72
Sin/Inf	23	2678	0.57
Total general	**874**	**466227**	**100.00**

Tabla 201. Población afectada por peligro de inundación en la cuenca del rio Mayo.

En la Figura 181 se muestra la cantidad de personas afectadas por tipo de peligro de inundación a nivel de toda la cuenca del rio Mayo. Los peligros medio y bajo corresponden al valle del Alto Mayo y en la parte baja de valle del Bajo Mayo.



* Sin información: espacio geográfico correspondiente al departamento de Amazonas.

Figura 181. Población afectada por peligro de inundación en la cuenca del rio Mayo.

En la Figura 182 se presenta la distribución espacial de los peligros por inundación muy alta, alta y media. Para mayores detalles ver el mapa HY5971-MY-08-DR-GE-016-RiesgInunda-D01 que se encuentra en el apartado de mapas. Como se puede apreciar en general los peligros por inundación ocurre con mayor amplitud el territorio central del Valle Alto Mayo y en menor escala el valle del Bajo Mayo.

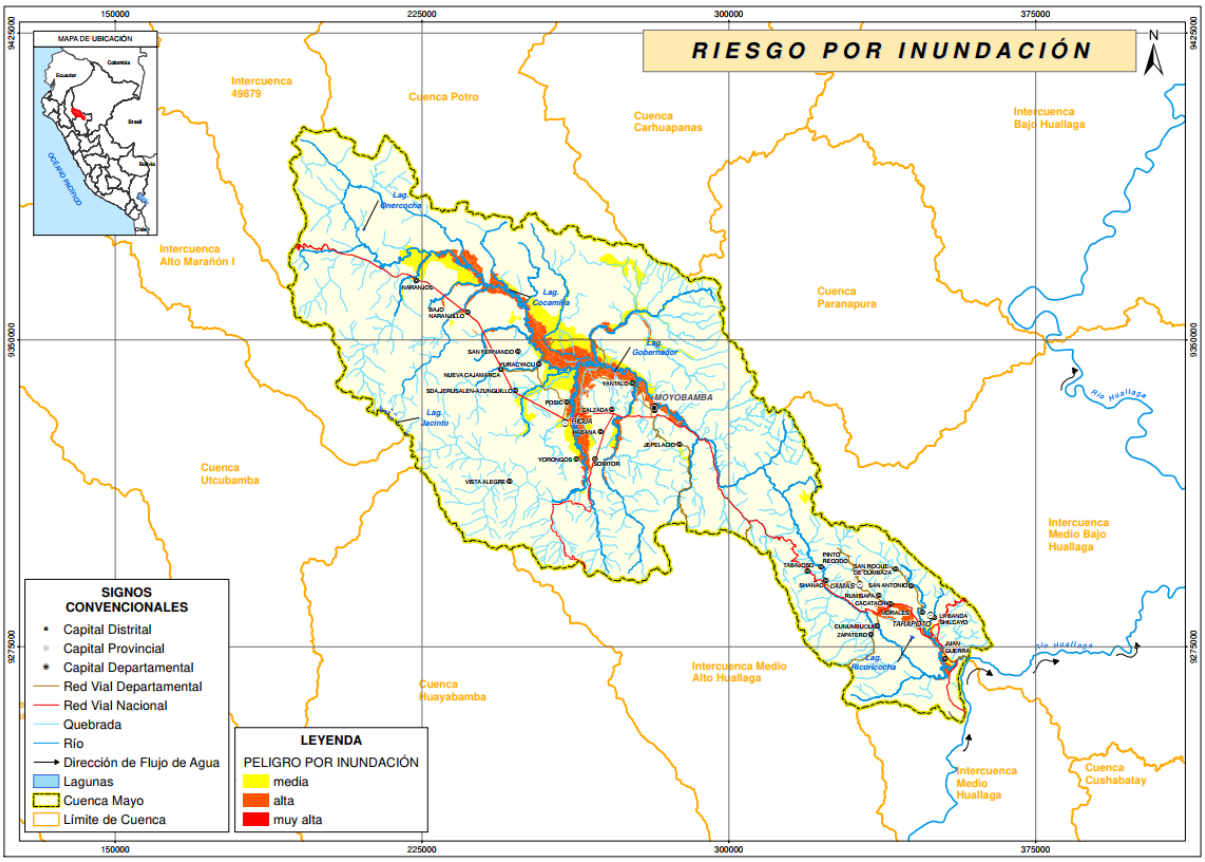


Figura 182. Peligros por inundación en la cuenca del rio Mayo.

- Nivel de unidad de gestión

De manera similar se calculó la población afectada por peligro de inundación en las 3 unidades de gestión de la cuenca. La unidad de gestión con mayor población afectada con riesgo de inundación alto corresponde a la unidad de gestión 2 – Moyobamba.
En la Tabla 202 se muestra el detalle de los peligros de inundación por unidad de gestión.

Peligro por Inundación/centros Poblados/Unidades de Gestión		
Nivel de Riesgo	**Centros Poblados**	**Población Total**
Unidad de Gestión 1 - Rioja	220	125356
Alto	13	443
Bajo	167	111874
Medio	17	10361
Sin/Inf	23	2678
Unidad de Gestión 2 - Moyobamba	281	122365
Alto	27	5665
Bajo	228	109336
Medio	26	7364
Unidad de Gestión 3 - Lamas - San Martín	373	218506
Alto	28	4810
Bajo	334	207716
Cuerpos de agua	5	1710
Medio	6	4270
Total general	**874**	**466227**

Tabla 202. Población afectada por peligro de inundación en las unidades de gestión.

5.4.6.3.3 Resultados por peligros por deslizamiento

Los resultados obtenidos se muestran en 3 niveles: a nivel cuenca, a nivel subcuenca y a nivel de unidad de gestión.

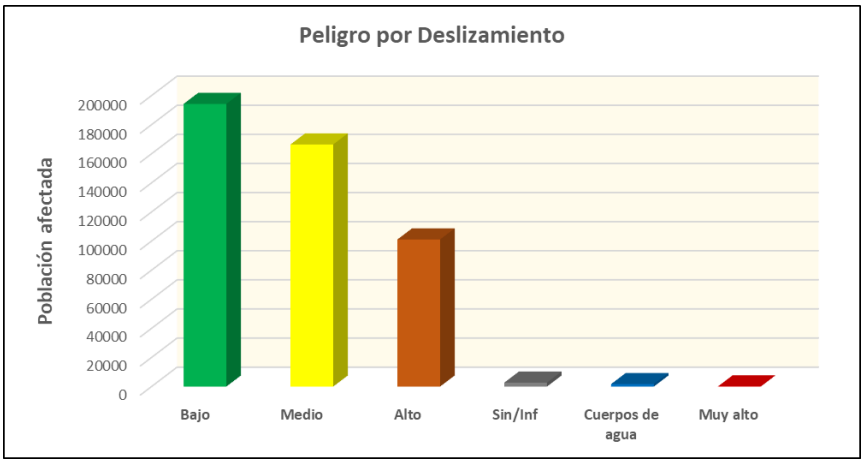
- Nivel de cuenca

En la Tabla 203 se muestra la cantidad de población afectada por tipo de peligro de deslizamiento a nivel de toda la cuenca del rio Mayo.

Peligro por Deslizamiento			
Nivel de Riesgo	**Centros Poblados**	**Población Total**	**% Población afectada**
Alto	446	101077	21.68
Bajo	227	194276	41.67
Cuerpos de agua	5	1710	0.37
Medio	171	166381	35.69
Muy alto	2	105	0.02
Sin/Inf	23	2678	0.57
Total general	**874**	**466227**	**100.00**

Tabla 203. Población afectada por peligro de deslizamiento en la cuenca del rio Mayo.

En la Figura 183 se muestra la cantidad de personas afectadas por tipo de peligro de deslizamiento a nivel de toda la cuenca del rio Mayo. En el caso del peligro por deslizamiento, este está influenciado por las forzantes de intensidad de precipitación y la forzante topográfica que en la cuenca corresponde a pendientes muy empinadas.



* Sin información: espacio geográfico correspondiente al departamento de Amazonas.

Figura 183. Población afectada por peligro de deslizamiento en la cuenca del río Mayo.

En la Figura 184 se presenta la distribución espacial de los peligros por deslizamiento muy alta, alta y media. Para mayores detalles ver el mapa HY5971-MY-08-DR-GE-017-RiesgDesliz-D01 que se encuentra en el apartado de mapas.

Figura 184. Peligros por deslizamiento en la cuenca del rio Mayo.

- Nivel de unidad de gestión

De manera similar se calculó la población afectada por peligro de deslizamiento en las 3 unidades de gestión de la cuenca. La unidad de gestión con mayor población afectada con riesgo de deslizamiento alto corresponde a la unidad de 3 - Lamas - San Martín.
En la Tabla 204 se muestra el detalle de los peligros de deslizamiento por unidad de gestión.

Peligro por deslizamiento/centros Poblados/Unidades de Gestión		
Nivel de Riesgo	**Centros Poblados**	**Población Total**
Unidad de Gestión 1 - Rioja	220	125356
Alto	67	22961
Bajo	97	92294
Medio	31	7318
Muy alto	2	105
Sin/Inf	23	2678
Unidad de Gestión 2 - Moyobamba	281	122365
Alto	152	21680
Bajo	87	91874
Medio	42	8811
Unidad de Gestión 3 - Lamas - San Martín	373	218506
Alto	227	56436
Bajo	43	10108
Cuerpos de agua	5	1710
Medio	98	150252
Total general	**874**	**466227**

Tabla 204. Población afectada por peligro de deslizamiento en las unidades de gestión.

5.4.6.4 Problemática de la Prevención y Mitigación de Eventos Extremos

Siendo el problema principal de la cuenca la inseguridad hídrica existente, se considera una de sus principales causas:

"Deficiente protección de vidas, medios de vida y servicios públicos de la población ante eventos extremos vinculados con el régimen hídrico y el cambio climático en la cuenca Mayo".

Esta problemática se refleja en las inundaciones en centros poblados y áreas productivas como las desembocaduras de los ríos Tónchima, Indoche y los CP de Morona, Atunplaya, Yuracyacu, y Tangumi en el Alto Mayo y Puente Recodo, Shanao, Juan Guerra y San Antonio del Cumbaza en el Bajo Mayo Alto Perú, Sinaí, la inundación de áreas productivas (pérdidas de cultivos de pan llevar), afectación de servicios básicos, incremento de enfermedades, pérdidas de vida, incremento de protestas y conflictos, además se observa que muchas veces existe un manejo político de los eventos extremos. En los Anexos AN08-GE y AN09-GE se presentan las matrices de diagnóstico resultados del proceso participativo.

Como efectos directos de esta problemática se identifica un deficiente cierre de brechas, el incremento en las desigualdades de género, el incremento en la exposición al peligro por parte de la población, se identifica también, la pérdida de infraestructura productiva, la competencia por el uso y acceso al agua por una mayor demanda en la etapa de reconstrucción y post reconstrucción y consecuentemente el incremento de la migración de manera desordenada. Como efectos indirectos consecuentemente se define la ineficacia en el gasto público, el incremento en las brechas sociales entre la población de la cuenca, la pérdida de vidas y los medios de vida basados en el uso productivo del agua a causa de eventos estemos relacionados al régimen hídrico y el cambio climático, la pérdida de suelos, el incremento en la presión sobre los recursos hídricos y sus bienes asociados y la pérdida de las prácticas locales de protección, conservación y manejo de territorio ante riesgos de eventos extremos. Todo esto genera el incremento en el gasto público con una menor inversión en la conservación de las fuentes de agua por parte de los usuarios, consecuentemente la degradación de los ecosistemas y servicios ecosistémicos asociados a los recursos hídricos y por lo tanto incremento de la vulnerabilidad de la población.

Por último, se define como efectos principales de esta problemática el incremento en la inseguridad alimentaria de la población de la cuenca, el incremento o reactivación de conflictos sociales, generando, por lo tanto, el incremento de los niveles de pobreza de la población de la cuenca del rio Mayo.

Como parte del trabajo de análisis del estado situacional del sistema de prevención y mitigación de riesgos por eventos extremos y cambio climático en la cuenca Mayo, se concertaron y validaron las siguientes causas directas e indirectas del problema principal:

- *Causa Directa 1: Incumplimiento del marco normativo sobre fenómenos naturales, cauces, riberas y fajas marginales y el control de avenidas.*
  - *Causa Indirecta 1.1, la población tiene insuficiente conocimiento del marco normativo, roles y funciones de las autoridades, deberes y derechos y los riesgos por eventos extremos vinculado con el régimen hídrico, el respeto/protección de los cauces, riberas y fajas marginales y los efectos del cambio climático.*
    - Escasa información y conocimiento sobre las características del régimen hídrico de la cuenca y la incidencia en el ámbito local de fenómenos naturales, los eventos extremos del régimen hídrico y la necesidad de proteger y mantener cauces, riberas de los ríos y cuerpos de agua, el cuidado de la faja marginal y la prevención de los efectos del cambio climático para disminuir los riesgos de desastres que pueden ocasionar pérdidas de vidas, medios de sustento y servicios públicos básicos y afectar su desarrollo socioeconómico en el corto, mediano y largo plazo.
    - Así mismo, existe escasa información y sensibilización de la población sobre los riesgos de afectación de vidas y medios de sustento por efectos de los fenómenos naturales vinculados con el régimen hídrico, la afectación de los cauces, riberas, ocupación de la faja margina y los efectos del cambio climático, que pone en peligros la sostenibilidad del desarrollo socioeconómico de la población en la cuenca Mayo y su incidencia en el contexto local.
  - *Causa Indirecta 1.2, las entidades Gobierno Regional y Gobierno Local y sectoriales competentes no promueven adecuadamente el cumplimiento del marco normativo referente a los riesgos por eventos extremos vinculado con el régimen hídrico, el respeto/protección de los cauces, riberas y fajas marginales y los efectos del cambio climático.*
    - Escaso conocimiento de sus competencias y funciones sobre la en materia la prevención y control riesgos por eventos extremos vinculado con el régimen hídrico, el respeto/protección de los cauces, riberas y fajas marginales y los efectos del cambio climático.

- Los Gobiernos Locales no adoptan políticas y estrategias locales para la prevención y control de riesgos por eventos extremos vinculados con el régimen hídrico y efectos del cambio climático en la cuenca y el contexto local.
- Las autoridades no gestionan el interés común en relación a la protección y control de riesgos por eventos extremos en el ámbito de su jurisdicción.
- Existe escaso control del cumplimiento de leyes y normas sobre los fenómenos naturales, cauces, riberas, faja margina y cambio climático, incumplimiento de normas técnicas y de las leyes sobre la ocupación de la zona de protección en los cauces de los ríos.
- Insuficiente control por parte de las entidades públicas competentes y no hay sanción para los infractores.
- Por último, se identifica un escaso liderazgo de los responsables autoridades y sociedad civil para promover la prevención y control riesgos por eventos extremos y los efectos del cambio climático.

- *Causa Directa 2: Débil capacidad de gestión de las instituciones públicas para la implementación de las políticas públicas y promover y controlar el buen funcionamiento de sistemas de gestión de riesgo por ocurrencia de eventos extremos y el cambio climático.*
  - *Causa Indirecta 2.1: las autoridades locales no promueven adecuadamente la implementación de acciones para la prevención y control de los riesgos por eventos extremos vinculados con el régimen hídrico, el respeto/protección de los cauces, riberas, de las fajas marginales y los efectos del cambio climático en el ámbito de su jurisdicción.*
    - Existe insuficiente conocimiento de las competencias y funciones de los Gobiernos Locales en materia de prevención y control de los riesgos por eventos extremos vinculados con el régimen hídrico, el respeto/protección de los cauces, riberas y fajas marginales y los efectos del cambio climático en el ámbito de su jurisdicción.
    - Insuficientes estudios sobre riesgos, se identifican también debilidades en la política y estrategia local para la implementación de acciones de prevención y control de los riesgos por eventos extremos y efectos del cambio climático.
    - Escasa voluntad de las autoridades locales para la priorización de acciones de gestión de riesgos por evento extremos y el cambio climático.
    - Escaso liderazgo de las autoridades para manejar los riesgos.
    - Deficiente implementación del plan de desarrollo regional y local para la gestión de riesgos por eventos extremos y el cambio climático.
    - Se identifica bajo interés y escasa promoción del funcionamiento del área de gestión de riesgos y Defensa Civil.
    - Algunos Gobiernos Locales promueven asentamientos humanos en las fajas marginales (donan los terrenos).
  - *Causa Indirecta2.2, existe una débil articulación entre las autoridades locales con las entidades públicas competentes y las organizaciones civiles y sociales para la prevención y control de los riesgos por eventos extremos vinculados con el régimen hídrico, el respeto/protección de los cauces, riberas y fajas marginales y los efectos del cambio climático en el ámbito de su jurisdicción.*

- El tema de gestión y prevención de riesgos y efectos del cambio climático es una tarea de largo plazo y depende de la participación y compromiso de otros actores del gobierno y de la población organizada y por ello las autoridades locales no le asignan la prioridad en sus planes de gobierno.
- Se identifica la desarticulación entre las instancias municipales (provincial/distrital), desarticulación de las entidades públicas vinculadas con la gestión de riesgos de desastres.
- Débil predisposición de las autoridades locales de trabajar en conjunto para abordar temas de interés común.
- Débil asesoramiento del CENEPRED a los gobiernos locales, escasa planificación y presupuesto para la ejecución de acciones de protección y control de riesgos de desastres en los municipios.
- Deficiente cumplimiento de las funciones sectoriales y multisectoriales.
- Toma de decisiones en función de los intereses económicos y particulares.

o *Causa Indirecta 2.3, Existe limitada/insuficiente capacidad técnica para la planificación, implementación y monitoreo de acciones de prevención y control de los riesgos por eventos extremos vinculados con el régimen hídrico, el respeto/protección de los cauces, riberas y fajas marginales y los efectos del cambio climático en el ámbito de su jurisdicción.*

- Existe en la cuenca escasa formación de conocimiento sobre la prevención de riesgos por eventos extremos y el cambio climático en el contexto local y en la cuenca.
- Escasa delimitación de zonas de peligro.
- Incipiente capacidad para la formulación de PIP para implementación de proyectos de protección y control de eventos extremos del régimen hídricos y el cambio climático.
- Escaso conocimiento y capacidad técnica para la implementación de acciones de gestión de riesgos por la ocurrencia de eventos extremos del régimen hídrico y el cambio climático.
- Insuficiente capacidad de gestión de las entidades, escasa aplicación de la meritocracia y carrera pública, escasa capacidad técnica de los recursos humanos, escasos medios logísticos, escasa planificación y elaboración de proyectos para la gestión de los riesgos.
- Por último, existe escaso presupuesto para el cumplimiento de funciones y objetivos de la GIRH, insuficiente asistencia y acompañamiento por parte del CENEPRED, ocupación de la faja margina para construir centros poblados y áreas productivas y de servicios.

▪ *Causa Directa 3: Deficiente participación y corresponsabilidad de la población para la prevención y gestión de riesgos por eventos extremos y cambio climático.*

o *Causa Indirecta 3.1, existe un débil conocimiento y conciencia de la población sobre los peligros, vulnerabilidad y riesgos por la ocurrencia de eventos extremos del régimen hídrico y el cambio climático en el contexto local y de la importancia de la prevención de riesgos para asegurar el bienestar y desarrollo de la población en el mediano y largo plazo.*

- Insuficientes esfuerzos de las autoridades, organizaciones civiles y sociales municipales por generar conciencia ciudadana para la prevención de riesgos por la ocurrencia de eventos extremos del régimen hídrico y los efectos del cambio climático.

- La educación no se enfoca en la realidad local los peligros, vulnerabilidad y los riesgos a los que se encuentran expuestos por la ocurrencia de los fenómenos extremos del régimen hídrico y los efectos del cambio climático.
- Existe escasa integración del tema gestión de riesgos por eventos extremos y el cambio climático en la Educación Básica Regular y carencia de programas de sensibilización concordados por las entidades involucradas con la gestión de riesgos.
- Por último, se identifica un débil conocimiento y cultura de protección de la población contra los riesgos ocasionados por la ocurrencia los eventos extremos del régimen hídrico y el cambio climático.

o *Causa Indirecta 3.2, existen prácticas inadecuadas de ocupación del territorio e instalación de viviendas, de infraestructura productiva y de servicios básicos en zonas de riesgo ante la ocurrencia de eventos extremos del régimen hídricos y el cambio climático en el ámbito local y en la cuenca.*

- Además del desconocimiento de los efectos e impactos que tienen las actuales prácticas de ocupación del territorio, instalación de viviendas, infraestructura productiva y de servicios básicos en zonas de riesgo por la ocurrencia de eventos extremos.
- Escasos talleres de sensibilización en temas de zonas de peligro en el ámbito local y en la cuenca. Escasa promoción de las prácticas de prevención de riesgos por la ocurrencia de eventos extremos y el cambio climático.
- Se desarrolla migración de población con prácticas de uso poblacional y productivo que no tiene en cuenta los riesgos de inundación y de los efectos del cambio climático, con ocupación desordenada de los cauces y riberas de los ríos. Aprovechamiento de las zonas vulnerables para beneficio económico, extracción irracional de material de acarreo.
- La pérdida de identidad y de prácticas ancestrales ocupación del territorio e instalación de viviendas, de infraestructura productiva.

o *Causa Indirecta 3.3, existe una débil aplicación de mecanismos de transparencia, comunicación y participación de las acciones públicas y privadas para la prevención de riesgos ante la ocurrencia de eventos extremos del régimen hídricos el cambio climático en el contexto local y la cuenca.*

- Debilidad de las organizaciones de base y vecinales para participar en la toma de decisiones de acciones locales de protección y control contra los riesgos de la ocurrencia de eventos extremos y el cambio climático.
- Débiles mecanismos de participación ciudadana para la toma de decisiones para la prevención de riesgos por eventos extremos de régimen hídrico y el cambio climático. Mínima participación ciudadana en la gestión de riesgos y la escasa corresponsabilidad de la población.
- Débil liderazgo de las organizaciones sociales para asumir la corresponsabilidad y vigilancia de acciones de protección y prevención de riesgos ante eventos extremos y el cambio climático.
- Por último, existen actitudes individuales que no convergen con el interés común, una débil cultura de gestión de riesgos e ineficaces programas de comunicación y sensibilización.

En la siguiente Figura 185 se muestra el árbol de problemas del sistema de protección contra eventos extremos vinculados al régimen hídrico y cambio climático.

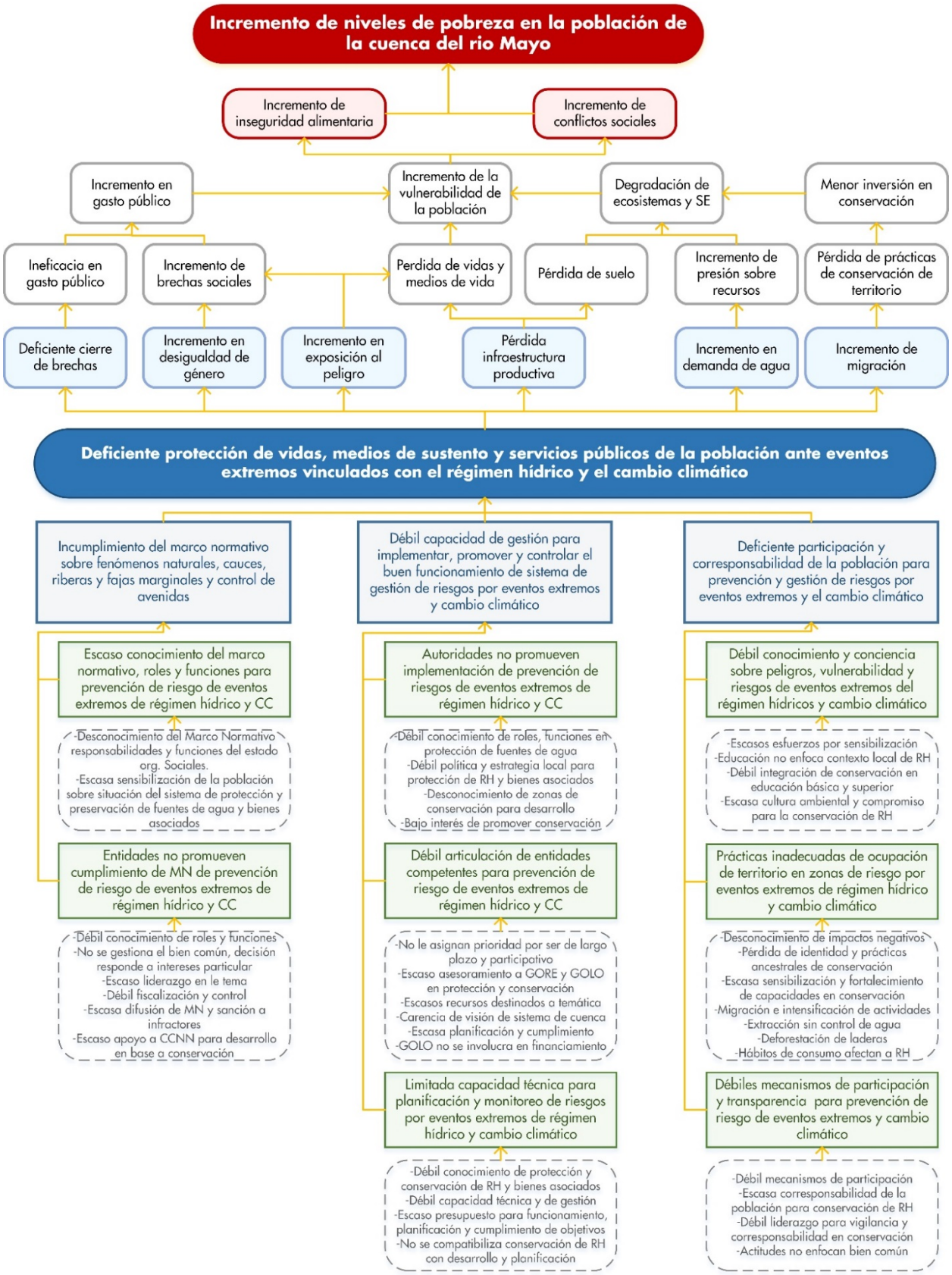


Figura 185. Árbol de Problemas del Protección contra Eventos Extremos vinculados al Régimen Hídrico y Cambio Climático.

5.4.6.4.1 Fortalezas y Potencialidades para mejorar el estado situacional de la prevención y mitigación de eventos extremos

Los actores de los grupos territoriales y técnicos del Comité identificaron, concertaron y validaron las fortalezas y potencialidades que se muestran en la Tabla 205.

Fortalezas	Potencialidades
▪ La existencia de la política nacional	▪ La abundancia de recursos naturales, recurso hídrico
▪ El marco normativo	▪ La población de la cuenca
▪ El sistema invierte PE	▪ El proceso participativo en curso que legitima las intervenciones
▪ La experiencia de algunos profesionales en las entidades públicas	▪ La planificación a mediano y largo plazo
▪ La voluntad de la población de involucrarse en el tema	▪ La creciente participación de gobiernos locales
▪ Las inversiones del sector privado	
▪ La existencia del Comité de Subcuenca Mayo y del PGIRH en la cuenca Mayo	
▪ El liderazgo del gobierno regional.	

Tabla 205. Fortalezas y Potencialidades para mejorar el Sistema de Protección contra Eventos Extremos vinculados al Régimen Hídrico y Cambio Climático.

5.4.7 Escenario de satisfacción hídrica en la Prevención y Mitigación de Eventos Extremos.

Con la aplicación de las intervenciones y monitoreo de los indicadores relacionados a esta Línea de Acción de la Seguridad Hídrica en la cuenca del rio Mayo se espera tener como resultado principal:

"Adecuada protección de vidas, medios de sustento y servicios públicos de la población ante eventos extremos vinculados con el régimen hídrico y el cambio climático en la cuenca Mayo".

Con este resultado se espera contar con centros poblados y servicios públicos protegidos de las inundaciones que podrían ocasionar eventos de máxima escorrentía de los ríos y quebradas, áreas productivas primarias (agricultura y ganadería) bien ubicadas y se minimizan daños ante la ocurrencia de eventos extremos, la infraestructura básica y de servicios a la población está protegida ante la ocurrencia de eventos extremos del régimen hídrico y los efectos del cambio climático.

Los fines directos identificados para este resultado principal son: un adecuado cierre de brechas, reducción de las desigualdades de género, la reducción de la inseguridad y la no exposición a peligros, la protección de infraestructura productiva, la equidad en uso y acceso al agua y la reducción de la migración. Consecuentemente, esto genera una mejora en la eficacia del gasto público, la reducción de brechas sociales entre la población de la cuenca, la protección de vida y medios de vida de la población, la conservación y protección de suelo, la reducción de la presión sobre los recursos hídricos y sus bienes asociados y el fortalecimiento de prácticas locales de

conservación, protección y manejo de territorio ante riesgos de eventos extremos vinculados al régimen hídrico y al cambio climático.

Como fines principales de las intervenciones para el logro de este resultado se identifica la reducción en el gasto público, la mayor inversión en conservación de las fuentes de agua y bienes asociados, la conservación de los ecosistemas y servicios ecosistémicos asociados a los recursos hídricos y la reducción de la vulnerabilidad de la población. Consecuentemente, se plantea la mejora en la seguridad alimentaria de la población de la cuenca, la reducción de conflictos sociales y, por lo tanto, la mejora en la calidad de vida de la población de la cuenca del rio Mayo.

Para el logro de este resultado se identificó, concertó y validó una serie de medios directos e indirectos que se presentan a continuación.

- *Medio Directo 1: Cumplimiento del Marco Normativo sobre fenómenos naturales, cauces, riberas y fajas marginales y control de avenidas.*
  - *Medio Indirecto 1.1, que la población tenga adecuado conocimiento sobre el marco normativo, roles y funciones de las autoridades, deberes y derechos ciudadanos, los riesgos por la ocurrencia de eventos extremos vinculado con el régimen hídrico, el respeto/protección de los cauces, riberas y fajas marginales y los efectos del cambio climático. Para esto se necesita:*
    - La generación de conocimiento y actualización de información sobre sobre las características del régimen hídrico de la cuenca y la incidencia en el ámbito local de los fenómenos naturales, los eventos extremos del régimen hídrico y la omisión de la protección de cauces, riberas de los ríos, la ocupación de la faja marginal y la falta de previsión de los efectos del cambio climático que determinan riesgos de desastres para la población que pueden ocasionar pérdidas de vidas, medios de sustento y servicios públicos básicos y afectar su desarrollo socioeconómico en el corto, mediano y largo plazo.
    - La difusión de información, socialización y sensibilización de la población sobre los riesgos de afectación de vidas y medios de sustento por efectos de los fenómenos naturales vinculados con el régimen hídrico, y los efectos del cambio climático, que pone en peligro la sostenibilidad del desarrollo socioeconómico de la población en la cuenca Mayo y el contexto local.
    - Por último, desarrollar la socialización del marco normativo, responsabilidades y funciones de las entidades del estado y de las organizaciones civiles y sociales, derechos y deberes, relacionados con la prevención de los riesgos por la ocurrencia de eventos extremos del régimen hídrico, el respeto/protección de los cauces, riberas y fajas marginales y los efectos del cambio climático.
  - *Medio Indirecto 2.1, se requiere contar con entidades Gobierno Regional y Gobierno Local y sectoriales competentes empoderadas promueven y controlan el cumplimiento del marco normativo para la prevención de riesgos vinculados la ocurrencia de eventos extremos y los efectos del cambio climático.*
    - La elaboración e implementación de Estrategia Local y Plan de mediano y Largo Plazo para la prevención de riesgos vinculados con la ocurrencia de eventos extremos del régimen hídrico, la protección de los cauces, riberas, el respeto de las fajas marginales y los efectos del cambio climático.

- La aprobación de Ordenanzas Regionales y Municipales para el cumplimiento del Marco Normativo y la implementación de acciones para la prevención de riesgos vinculados la ocurrencia de eventos extremos del régimen hídrico, la protección de los cauces, riberas, el respeto de las fajas marginales y los efectos del cambio climático en el contexto de la cuenca y a nivel local.
- Además, se necesita la promoción y difusión de las ordenanzas municipales, implementación de acciones prevención de riesgos vinculados la ocurrencia de eventos extremos del régimen hídrico, la protección de los cauces, riberas el respeto de las fajas marginales y los efectos del cambio climático en el contexto local.

- *Medio Directo 2: Formación y fortalecimiento de capacidades de las instituciones públicas para la implementación de las políticas públicas y promover, controlar el buen funcionamiento del sistema de gestión de riesgos por la ocurrencia de eventos extremos y el cambio climático.*
  - *Medio Indirecto 2.1, las autoridades locales empoderadas promueven la implementación de acciones para la prevención y control de los riesgos por eventos extremos vinculados con el régimen hídrico, el respeto/protección de los cauces, riberas y fajas marginales y los efectos del cambio climático en el ámbito de su jurisdicción.*
    - Desarrollar la concienciación y empoderamiento de las autoridades, funcionarios y especialistas de los gobiernos locales sobre el carácter estratégico y moral de asumir adecuadamente, como entidades de gobierno, las competencias y funciones que el marco legal de la gestión de los recursos hídricos y de gestión de riesgos de desastre les asignan para prevenir los efectos de los eventos extremos vinculados con el régimen hídrico, el respeto/protección de los cauces, riberas y fajas marginales y el cambio climático en el ámbito de su jurisdicción.
    - Aprobar e implementar la Estrategia local y Plan de mediano y Largo Plazo para para la prevención y control de los riesgos por eventos extremos vinculados con el régimen hídrico, el respeto/protección de los cauces, riberas y fajas marginales y los efectos del cambio climático.
    - El establecimiento de mecanismos de financiamiento público y privado para la implementación de acciones de protección de cauces, riberas, delimitación y respeto de la faja marginal y mitigación de los efectos del cambio climático en el ámbito de su jurisdicción y en la cuenca Mayo.
  - *Medio Indirecto 2.2, se requiere la institucionalización y articulación de instancias, mecanismos de concertación y monitoreo la implementación de acciones para la prevención y control de los riesgos por eventos extremos vinculados con el régimen hídrico, el respeto/protección de los cauces, riberas y fajas marginales y los efectos del cambio climático a nivel local y a nivel de la cuenca.*
    - La institucionalización de las instancias locales del sistema de gestión de recursos hídricos de la cuenca Mayo:
      - Grupos Territoriales para la Gestión de Recursos Hídricos de la cuenca Mayo en los ámbitos de la Gestión Municipal provincial y distrital,
      - Secretaría Técnica del CSC Mayo,
      - Grupo Técnico: "Gestión de riesgos por eventos extremos y el cambio climático",
      - El Comité de la Subcuenca Mayo.

- Se requiere la participación de autoridades de los gobiernos regional y local en el proceso de elaboración participativa del Plan de mediano y largo plazo para la prevención y control de los riesgos por eventos extremos vinculados con el régimen hídrico, el respeto/protección de los cauces, riberas y fajas marginales y los efectos del cambio climático de la cuenca Mayo.
- La implementación de la Línea de Acción 4: Gestión de riesgos por la ocurrencia de eventos extremos vinculados con el régimen hídrico, el respeto/protección de los cauces, riberas y fajas marginales y los efectos del cambio climático.

o *Medio Indirecto 2.3, se requiere la adecuada capacidad de gestión para la planificación, implementación y monitoreo de las acciones de protección y control de eventos extremos vinculados con el régimen hídrico, el respeto/protección de los cauces, riberas y fajas marginales y los efectos del cambio climático en el ámbito local y en la cuenca Mayo.*

- La institucionalización e implementación del Área Técnica Municipal con personal profesional y técnico especializado en gestión de riesgos ante la ocurrencia de eventos extremos del régimen hídrico y los efectos del cambio climático.
- La asignación presupuestal, estabilidad y continuidad del equipo técnico con criterios de evaluación de desempeño por resultados.
- Fortalecer el asesoramiento y acompañamiento de las entidades públicas de nivel nacional y regional y de los operadores de sistemas de sistemas hidráulicos, a las Áreas técnicas de los gobiernos locales, para la planificación e implementación de acciones de gestión de riesgos ante la ocurrencia de eventos extremos del régimen hídrico y los efectos del cambio climático.
- La elaboración e implementación del plan de fortalecimiento de capacidades locales para en gestión de riesgos ante la ocurrencia de eventos extremos del régimen hídrico y los efectos del cambio climático en el contexto local urbano y rural de los municipios.
- Por último, se necesita el seguimiento y evaluación de la implementación actividades de gestión de riesgos ante la ocurrencia de eventos extremos del régimen hídrico y los efectos del cambio climático.

▪ *Medio Directo 3: Sensibilizar a la población para no establecerse en zonas de riesgo.*

o *Medio Indirecto 3.1, es necesario desarrollar el apropiado conocimiento y conciencia de la población sobre los peligros, vulnerabilidad y riesgos por la ocurrencia de eventos extremos del régimen hídrico y el cambio climático en el contexto local y de la importancia de la prevención de riesgos para asegurar el bienestar y desarrollo de la población en el mediano y largo plazo.*

- La generación de conocimiento y actualización de información sobre sobre las zonas de peligro, vulnerabilidad y bajo riesgo por la ocurrencia de fenómenos extremos vinculados con el régimen hídrico y por los efectos del cambio climático en el contexto local y a nivel de la cuenca Mayo.
- También es necesario la concertación, aprobación e implementación de ordenanzas municipales para la realización de acciones, de sensibilización y concienciación de la población local para la prevención de riesgos por la ocurrencia de eventos extremos del régimen hídrico y los efectos del cambio climático en el contexto local y en la cuenca.
- La incorporación en la currícula de la educación básica regular temas relacionados con la prevención de riesgos por la ocurrencia de eventos extremos del régimen hídrico y los efectos del cambio climático, en el contexto local y en la cuenca.

- El desarrollo e implementación de programas de actividades educativas y comunitarias de formación de conciencia y corresponsabilidad ciudadana relacionados con la prevención de riesgos por la ocurrencia de eventos extremos del régimen hídrico y los efectos del cambio climático, en el contexto local y en la cuenca.

o *Medio Indirecto 3.2, se requiere el empoderamiento y aplicación de buenas prácticas de ocupación del territorio y habilitación de áreas para la construcción de viviendas, servicios básicos para la población y áreas productivas que minimizan los riesgos de pérdidas de vidas, medios de vida y servicios básicos por la ocurrencia de eventos extremos del régimen hídricos y el cambio climático.*

- La difusión de información y sensibilización sobre efectos e impactos de las malas prácticas de ocupación de instalación de viviendas, infraestructura productiva y de servicios básicos en zonas de riesgo por la ocurrencia de eventos extremos del régimen hídricos y el cambio climático.

o *Medio Indirecto 3.3, es necesaria la institucionalización de mecanismos de participación en la toma de decisiones e instancias de vigilancia social para la prevención de riesgos por eventos extremos y el cambio climático en el contexto de los centros poblados urbanos y rurales, lo cual implica:*

- El fortalecimiento de las organizaciones de base y vecinales para el apoyo al cumplimiento del marco normativos y las ordenanzas municipales, y la vigilancia del comportamiento socialmente aceptado para la prevención de riesgos por la ocurrencia de eventos extremos del régimen hídrico y los efectos del cambio climático en el ámbito local.
- La concertación de prácticas socialmente aceptadas para la prevención de riesgos, pero eventos extremos del régimen hídrico y los efectos del cambio climático.
- Por último, se requiere la implementación de mecanismos de participación ciudadana en la toma de decisiones y la vigilancia social para la prevención de riesgos por la ocurrencia de eventos extremos del régimen hídrico y los efectos del cambio climático en el ámbito local.

En la Figura 186 se muestra el árbol de resultados de la protección contra eventos extremos vinculados al régimen hídrico y cambio climático.

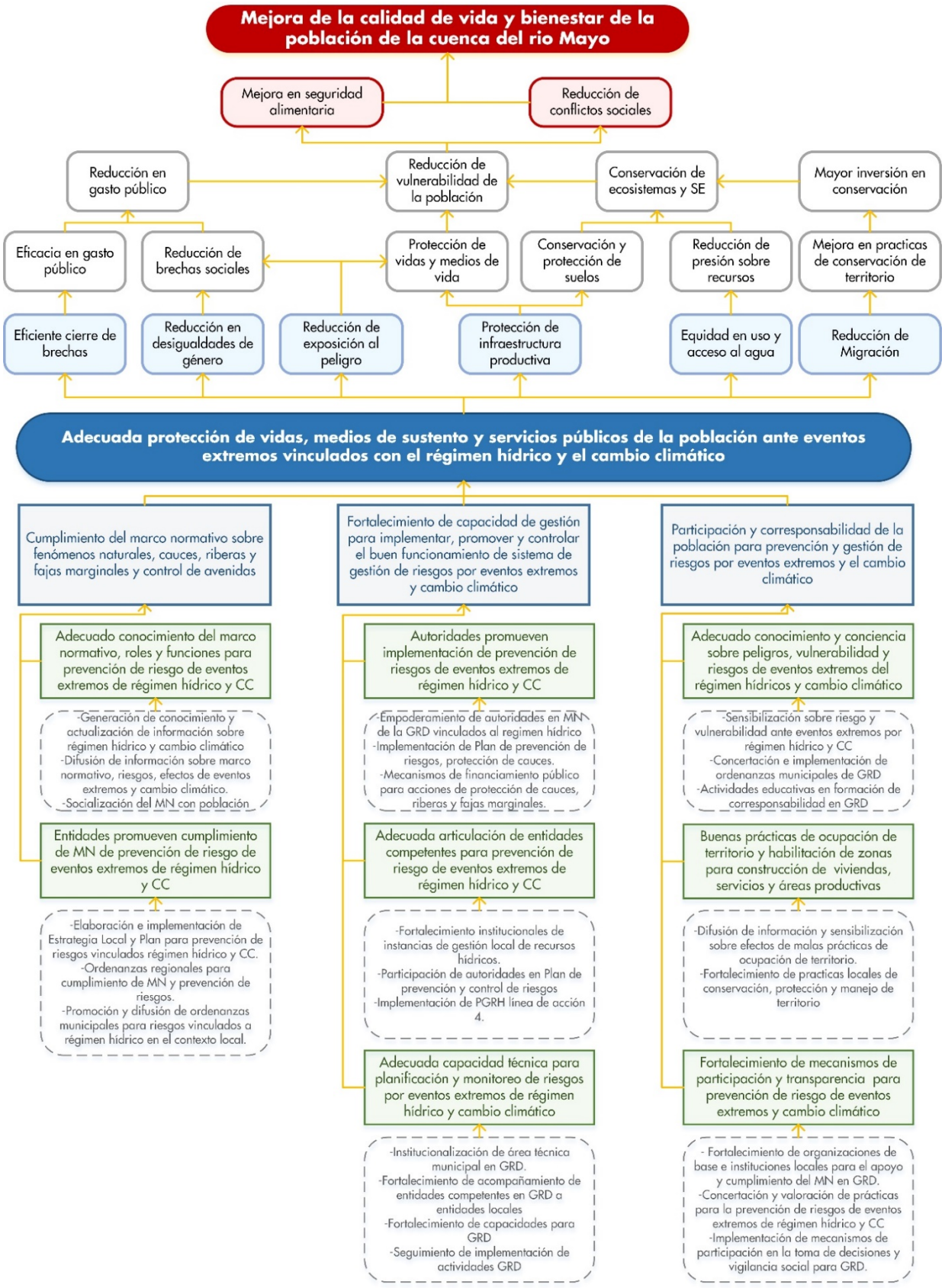


Figura 186. Árbol de Resultados de Protección contra Eventos Extremos vinculados al Régimen Hídrico y Cambio Climático

5.4.8 Determinación de brechas.

Para la determinación de la brecha existente en la situación actual del sistema de protección contra eventos extremos vinculados al régimen hídrico y cambio climático, se consideró dos instrumentos de política. Siendo uno el Programa Multianual de Inversiones 2020 – 2022 MINAGRI, y el Plan de Desarrollo Concertado de la provincia de Lamas al 2023, que cuentan con indicadores, línea base y metas definidas, vinculados directamente con la línea de acción 04 del presente diagnóstico y línea base; a nivel de provincia más no de cuenca. Existen otros instrumentos de política mas no cuentan con línea de base y una meta definida que permita determinar la brecha. En ese sentido, se recomienda considerar como una medida por trabajar en las siguientes etapas del Plan, la actualización de los instrumentos de política a nivel de cuenca, de tal manera sea posible la evaluación y monitoreo.

En la siguiente tabla se muestra las brechas existentes en la situación actual del Sistema de Protección Contra Eventos Extremos vinculados al Régimen Hídrico y Cambio Climático.

Nivel	Instrumento de política	Objetivo estratégico	Indicador	Responsables	Línea base 2017	Meta al 2022	Brecha
Nacional	Programa Multianual de Inversiones 2020 – 2022 MINAGRI		Porcentaje de puntos críticos en ribera de rio no protegidos ante peligros		100%	87.80%	12.2%
			Porcentaje de puntos críticos en las quebradas no protegidos ante peligros		100%	74.61%	25.39%
Local	Plan de Desarrollo Concertado de la provincia de Lamas al 2023	OEI 8: Reducir los niveles de riesgos y emergencias frente a todo tipo de desastres	Superficie de tierra de cultivo afectada por ocurrencia de desastres (Has.)	MPL	5 001 (2016)	4 582	419

Tabla 206. Determinación de brecha en la línea de acción 4.

5.4.9 Identificación, propuesta y descripción de intervenciones.

A continuación, se presenta el análisis de los efectos de intervenciones propuestas y su priorización propuesta para el corto mediano y largo plazo en la línea de acción 4.

Objetivo General LA4: Adecuada protección de vidas, medios de sustento y servicios públicos de la población ante eventos extremos vinculados con el régimen hídrico y el cambio climático.			
Componente	**Resultado esperado**	**Intervención**	**Efecto de la intervención**
Medio Directo 1: Cumplimiento del Marco Normativo sobre los fenómenos naturales, cauces, riberas y fajas marginales y el control de avenidas.	1.1 Población con adecuado conocimiento sobre el marco normativo, roles y funciones de las autoridades, deberes y derechos ciudadanos, los riesgos por la ocurrencia de eventos extremos vinculado con el régimen hídrico, el respeto/protección de los cauces, riberas y fajas marginales y los efectos del cambio climático.	1.1.1 Generación de conocimiento y actualización de información sobre sobre las características del régimen hídrico de la cuenca y la incidencia en el ámbito local de los fenómenos naturales, los eventos extremos del régimen hídrico y la omisión de la protección de cauces, riberas de los ríos, la ocupación de la faja marginal y la falta de previsión de los efectos del cambio climático que determinan riesgos de desastres para la población que pueden ocasionar pérdidas de vidas, medios de sustento y servicios públicos básicos y afectar su desarrollo socioeconómico en el corto, mediano y largo plazo	1.1.1 Autoridades y población conoce estado situacional y toma acciones relacionadas a GRD vinculadas al régimen hídrico y CC.
		1.1.2 Difusión de información, socialización y sensibilización de la población sobre los riesgos de afectación de vidas y medios de sustento por efectos de los fenómenos naturales vinculados con el régimen hídrico, la afectación de los cauces, riberas, ocupación de la faja margina y los efectos del cambio climático, que pone en peligro la sostenibilidad del desarrollo socioeconómico de la población en la cuenca Mayo y el contexto local.	1.1.2 Autoridades y población conoce estado situacional y toma acciones relacionadas a GRD vinculadas al régimen hídrico y CC.
		1.1.3 Socialización del marco normativo, responsabilidades y funciones de las entidades del estado y de las organizaciones civiles y sociales, derechos y deberes, relacionados con la prevención de los riesgos por la ocurrencia de eventos extremos del régimen hídrico, el respeto/protección de los cauces, riberas y fajas marginales y los efectos del cambio climático.	1.1.3 Población conoce el marco normativo, asume sus responsabilidades y vela por el cumplimiento de sus derechos, asumiendo y exigiendo el cumplimento de los roles y funciones establecidos.
	1.2 Entidades Gobierno Regional y Gobierno Local y sectoriales competentes empoderados promueven y controla el cumplimiento del marco normativo para la prevención de riesgos vinculados la ocurrencia de eventos extremos del régimen hídrico, la protección de los cauces, riberas el respeto de las fajas marginales y los efectos del cambio climático.	1.2.1 Elaboración e implementación de Estrategia Local y Plan de mediano y Largo Plazo para la prevención de riesgos vinculados con la ocurrencia de eventos extremos del régimen hídrico, la protección de los cauces, riberas, el respeto de las fajas marginales y los efectos del cambio climático.	1.2.1 Los gobiernos locales y el gobierno regional cuentan con instrumentos de planificación en el marco del PGRH de la cuenca Mayo para GRD vinculados al régimen hídrico y CC
		1.2.2 Aprobación de Ordenanzas Regionales y Municipales para el cumplimiento del Marco Normativo y la implementación de acciones para la prevención de riesgos vinculados la ocurrencia de eventos extremos del régimen hídrico, la protección de los cauces, riberas, el respeto de las fajas marginales y los efectos del cambio climático en el contexto de la cuenca y a nivel local.	1.2.2 Los gobiernos locales y el gobierno regional cuentan con instrumentos de planificación en el marco del PGRH de la cuenca Mayo para para GRD vinculados al régimen hídrico y CC
		1.2.3 Promoción y difusión de las ordenanzas municipales, implementación de acciones prevención de riesgos vinculados la ocurrencia de eventos extremos del régimen hídrico, la protección de los cauces, riberas el respeto de las fajas marginales y los efectos del cambio climático en el contexto local.	1.2.3 Población y autoridades toma acción para la para GRD vinculados al régimen hídrico y CC.
Medio Directo 2: Formación y fortalecimiento de capacidades de las	2.1 Las autoridades locales empoderadas promueven la implementación de acciones para la prevención y control de los riesgos por	2.1.1 Concienciación y empoderamiento de las autoridades, funcionarios y especialistas de los gobiernos locales sobre el carácter estratégico y moral de asumir adecuadamente, como entidades de gobierno, las competencias y funciones que el marco legal de la gestión de los recursos hídricos y de gestión de riesgos de desastre les asignan para prevenir los	2.1.1 Los gobiernos locales y el gobierno regional cuentan con instrumentos de planificación y asumen compromisos en el marco del PGRH de la

Objetivo General LA4: Adecuada protección de vidas, medios de sustento y servicios públicos de la población ante eventos extremos vinculados con el régimen hídrico y el cambio climático.			
Componente	**Resultado esperado**	**Intervención**	**Efecto de la intervención**
instituciones públicas para la implementación de las políticas públicas y promover, controlar el buen funcionamiento de sistemas de Gestión de Riesgos por la ocurrencia de eventos extremos y el cambio climático	eventos extremos vinculados con el régimen hídrico, el respeto/protección de los cauces, riberas y fajas marginales y los efectos del cambio climático en el ámbito de su jurisdicción.	efectos de los eventos extremos vinculados con el régimen hídrico, el respeto/protección de los cauces, riberas y fajas marginales y el cambio climático en el ámbito de su jurisdicción.	cuenca Mayo para protección del régimen hidrico y bienes asociados
		2.1.2 Aprobación e implementación de Estrategia local y Plan de mediano y Largo Plazo para para la prevención y control de los riesgos por eventos extremos vinculados con el régimen hídrico, el respeto/protección de los cauces, riberas y fajas marginales y los efectos del cambio climático	2.1.1 Los gobiernos locales y el gobierno regional cuentan con instrumentos de planificación en el marco del PGRH de la cuenca Mayo para protección del régimen hidrico y bienes asociados
		2.1.3 Establecimiento de mecanismos de financiamiento público y privado para la implementación de acciones de protección de cauces, riberas, delimitación y respeto de la faja marginal y mitigación de los efectos del cambio climático en el ámbito de su jurisdicción y en la cuenca Mayo	2.1.3 Recuperación y conservación de zonas de recarga, recuperación de servicios ecosistémicos, mejor articulación entre actores
	2.2 Institucionalización y articulación de instancias, mecanismos de concertación y monitoreo la implementación de acciones para la prevención y control de los riesgos por eventos extremos vinculados con el régimen hídrico, el respeto/protección de los cauces, riberas y fajas marginales y los efectos del cambio climático a nivel local y a nivel de la cuenca	2.2.1 Institucionalización de las instancias locales del sistema de gestión de recursos hídricos de la cuenca Mayo: - Grupos Territoriales para la Gestión de Recursos Hídricos de la cuenca Mayo en los ámbitos de la Gestión Municipal provincial y distrital. - Secretaría Técnica del CSC Mayo. - Grupos Técnico: "Gestión de riesgos por eventos extremos y el cambio climático)" - Comité de la Subcuenca Mayo.	2.2.1 Fortalecimiento y legitimización de instituciones/ instancias locales para la gestión de recursos hídricos en la cuenca Mayo.
		2.2.2 Participación de autoridades de los gobiernos regional y local en el proceso de elaboración participativa del Plan de mediano y largo plazo para la prevención y control de los riesgos por eventos extremos vinculados con el régimen hídrico, el respeto/protección de los cauces, riberas y fajas marginales y los efectos del cambio climático de la cuenca Mayo	2.2.2 Fortalecimiento y legitimización de autoridades y de los instrumentos de gestión elaborados, actores asumen responsabilidades y acuerdos, cierre de brechas, Fortalecimiento del sistema local de gestión de recursos hídricos en la cuenca Mayo.
		2.2.3 Implementación de la Línea de Acción 4: Gestión de riesgos por la ocurrencia de eventos extremos vinculados con el régimen hídrico, el respeto/protección de los cauces, riberas y fajas marginales y los efectos del cambio climático.	2.2.3 Cierre de brechas, mejora en la calidad de agua en las fuentes y reducción de contaminación.
	2.3 Adecuada capacidad de gestión para la planificación, implementación y monitoreo de las acciones de protección y control de eventos extremos vinculados con el régimen hídrico, el	2.3.1 Institucionalización e implementación del Area Técnica Municipal con personal profesional y técnico especializado en gestión de riesgos ante la ocurrencia de eventos extremos del régimen hídrico y los efectos del cambio climático, asignación presupuestal, estabilidad y continuidad del equipo técnico con criterios de evaluación de desempeño por resultados	2.3.1 Gobiernos locales fortalecidos y con capacidades técnicas en la gestión de recursos hídricos.

Objetivo General LA4: Adecuada protección de vidas, medios de sustento y servicios públicos de la población ante eventos extremos vinculados con el régimen hídrico y el cambio climático.			
Componente	**Resultado esperado**	**Intervención**	**Efecto de la intervención**
	respeto/protección de los cauces, riberas y fajas marginales y los efectos del cambio climático en el ámbito local y en la cuenca Mayo.	2.3.2 Asesoramiento y acompañamiento de las entidades públicas de nivel nacional y regional y de los operadores de sistemas de sistemas hidráulicos, a las Areas técnicas de los gobiernos locales, para la planificación e implementación de acciones de gestión de riesgos ante la ocurrencia de eventos extremos del régimen hídrico y los efectos del cambio climático	2.3.2 Fortalecimiento y legitimización de autoridades y de los instrumentos de gestión elaborados, actores asumen responsabilidades y acuerdos, cierre de brechas
		2.3.3 Elaboración e implementación de plan de fortalecimiento de capacidades locales para en gestión de riesgos ante la ocurrencia de eventos extremos del régimen hídrico y los efectos del cambio climático en el contexto local urbano y rural de los municipios	2.3.3 Población y entidades competentes implementan, operan y conservan servicios de depuración de aguas residuales, reducción de presión sobre fuentes
		2.3.4 Seguimiento y evaluación de la implementación actividades de gestión de riesgos ante la ocurrencia de eventos extremos del régimen hídrico y los efectos del cambio climático.	2.3.4 Mejora en servicio de depuración de aguas residuales, cierre de brechas y mejora en las condiciones de vida y entorno ambiental.
Medio Directo 3: Sensibilizar a la población para no establecerse en zonas de riesgo	3.1 Apropiado conocimiento y conciencia de la población sobre los peligros, vulnerabilidad y riesgos por la ocurrencia de eventos extremos del régimen hídrico y el cambio climático en el contexto local y de la importancia de la prevención de riesgos para asegurar el bienestar y desarrollo de la población en el mediano y largo plazo.	3.1.1 Generación de conocimiento y actualización de información sobre sobre las zonas de peligro, vulnerabilidad y bajo riesgo por la ocurrencia de fenómenos extremos vinculados con el régimen hídrico y por los efectos del cambio climático en el contexto local y a nivel de la cuenca Mayo.	3.1.1 Autoridades y población conoce estado situacional y toma acciones relacionadas a GRD vinculadas al régimen hídrico y CC.
		3.1.2 Concertación, aprobación e implementación de ordenanzas municipales para la realización de acciones, de sensibilización y concienciación de la población local para la prevención de riesgos por la ocurrencia de eventos extremos del régimen hídrico y los efectos del cambio climático en el contexto local y en la cuenca.	3.1.2 La población tiene conocimiento y conciencia sobre la importancia y el valor de los recursos hídricos de para sostener el desarrollo socioeconómico y de los sistemas para lograr la seguridad hídrica
		3.1.3 Incorporación en la currícula de la educación básica regular temas relacionados con la prevención de riesgos por la ocurrencia de eventos extremos del régimen hídrico y los efectos del cambio climático, en el contexto local y en la cuenca	3.1.3 Formación temprana y continua de conocimientos, actitudes y prácticas de valoración, usos racional y protección de los recursos hídricos y de los bienes asociados en la Educación básica regula, con enfoque local en el contexto de la cuenca Mayo
		3.1.4 Programas de actividades educativas y comunitarias de formación de conciencia y corresponsabilidad ciudadana relacionados con la prevención de riesgos por la ocurrencia de eventos extremos del régimen hídrico y los efectos del cambio climático, en el contexto local y en la cuenca	3.1.4 Población con conocimientos, actitudes y prácticas de valoración, usos racional y protección de los recursos hídricos y de los bienes asociados en la Educación básica regula, con enfoque local en el contexto de la cuenca Mayo
	3.2 Empoderamiento y aplicación de buenas prácticas de ocupación del	3.2.1 Difusión de información y sensibilización sobre efectos e impactos de las malas prácticas de ocupación de instalación de viviendas, infraestructura productiva y de	3.2.1 Población sensible que acoge positivamente y apoya las iniciativas que promueve el sistema

Objetivo General LA4: Adecuada protección de vidas, medios de sustento y servicios públicos de la población ante eventos extremos vinculados con el régimen hídrico y el cambio climático.			
Componente	**Resultado esperado**	**Intervención**	**Efecto de la intervención**
	territorio y habilitación de áreas para la construcción de viviendas, servicios básicos para la población y áreas productivas que minimizan los riesgos de pérdidas de vidas, medios de vida y servicios básicos por la ocurrencia de eventos extremos del régimen hídricos y el cambio climático.	servicios básicos en zonas de riesgo por la ocurrencia de eventos extremos del régimen hídricos y el cambio climático en el ámbito local y en la cuenca.	de gestión de recursos hídricos en la cuenca Mayo para el uso racional y recuperación de los recursos hídricos y los bienes asociados en el contexto local.
		3.2.2 Fortalecimiento de prácticas locales de conservación, protección y manejo de territorio	3.2.2 Población sensible que acoge positivamente y apoya las iniciativas que promueve el sistema de gestión de recursos hídricos en la cuenca Mayo para el uso racional y recuperación de los recursos hídricos y los bienes asociados en el contexto local.
	3.3 Institucionalización de mecanismos de participación en la toma de decisiones e instancias de vigilancia social para la prevención de riesgos por eventos extremos y el cambio climático en el contexto de los centros poblados urbanos y rurales.	3.3.1 Fortalecimiento de las organizaciones de base y vecinales para el apoyo al cumplimiento del marco normativos y las ordenanzas municipales, y la vigilancia del comportamiento socialmente aceptado para la prevención de riesgos por la ocurrencia de eventos extremos del régimen hídrico y los efectos del cambio climático en el ámbito local	3.3.1 Institucionalización de los Grupos territoriales e incorporación de las organizaciones vecinales para el apoyo y acompañamiento a acciones locales para la gestión sostenible del agua en el contexto local y GRD.
		3.3.2 Concertación de prácticas socialmente aceptadas para la prevención de riesgos, pero eventos extremos del régimen hídrico y los efectos del cambio climático en el ámbito local y en la cuenca Mayo	3.3.2 Población realiza cambios en sus prácticas y adopta innovaciones tecnológicas para GRD en contexto ambiental en centros poblado urbanos y rurales
		3.3.3 Implementación de mecanismos de participación ciudadana en la toma de decisiones y la vigilancia social para la prevención de riesgos por la ocurrencia de eventos extremos del régimen hídrico y los efectos del cambio climático en el ámbito local.	3.3.3 Institucionalización de los mecanismos de participación para la concertación y toma de decisiones; y vigilancia social de GRD en el marco de la Seguridad Hídrica en la cuenca Mayo

Tabla 207. Efectos de las intervenciones propuestas para la Líneas de Acción 4 de la seguridad hídrica en la cuenca Mayo

5.5 CARACTERIZACIÓN DE LÍNEA DE ACCIÓN GOBERNANZA Y PREVENCIÓN DE CONFLICTOS.

5.5.1 Introducción.

La Gestión Integrada de los Recursos Hídricos en las cuencas comprende la toma de decisiones para la operación, mantenimiento y desarrollo de obras de infraestructura hidráulica, la adopción de prácticas de uso eficiente y protección de las fuentes de agua y sus bienes asociados, la adopción del enfoque de prevención para evitar o disminuir los riesgos por la ocurrencia de eventos extremos vinculados con la variabilidad del régimen hidrológico y la incidencia local del fenómeno del calentamiento global y el cambio climático.

La toma de decisiones sobre los aspectos citados, implica un proceso de concertación entre las instituciones de gobierno y las entidades privadas, civiles y sociales para la atención y satisfacción de las necesidades básicas y productivas mediante el acceso y una dotación de agua que le permita aspirar y lograr el bienestar, en el marco de Desarrollo Humano, garantizando la conservación de los recursos hídricos para la satisfacción de las necesidades de las futuras generaciones.

El escenario actual de la gestión de los recursos hídricos representa el resultado del funcionamiento del Sistema de Gestión de Recursos Hídricos en el ámbito de la cuenca Mayo y en las unidades hidrográficas menores, poniendo en evidencia la difusión de crecientes tensiones y conflictos socio ambientales que ponen en riesgos la sostenibilidad de los sistemas de suministro de agua y la viabilidad del desarrollo socioeconómico de la población.

Los conflictos se originan principalmente por las condiciones de pobreza en la que se encuentran la población, en especial la población rural; el inadecuado funcionamiento de los servicios de suministro de agua para la satisfacción de las necesidades básicas como el agua potable y saneamiento básico, la contaminación difusa de las fuentes de agua, la insuficiente cobertura del suministro de agua para la producción de alimentos, las pérdidas de cultivos por inundaciones y escases de agua en periodos anormales de estiaje, que determinan: el deterioro de las condiciones de saneamiento básico y sanidad de los centros poblados, pérdidas en la producción que reducen sus ingresos económicos y afectan sus condiciones de vida.

Lograr el desarrollo socioeconómico sostenible de la población en las cuencas, se deberá afrontar los actuales conflictos como una oportunidad y concertar programas de desarrollo local que desarrollen, en el marco de la legislación, innovaciones en los sistemas de suministro para el abastecimiento de agua potable y saneamiento básico para el uso poblacional y el desarrollo de las actividades productivas y de servicios orientados hacia el aprovechamiento de las potencialidades de los recursos naturales, paisajísticos y culturales de la cuenca. El gran reto se presente en eliminar las deficiencias del actual sistema de gestión y lograr una organización que permita la generación de condiciones de gobernanza en la gestión de los recursos hídricos en la cuenca.

5.5.2 Marco conceptual

5.5.2.1 El concepto de Gobernanza

El término Gobernanza apareció por primera vez en la edición de 1803 del Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española (DRAE), con el siguiente significado: "lo mismo que gobierno"-dicha definición se mantuvo por casi 200 años-. En 1992, en la 21ª Edición del ""Es la optimización de los procesos y los arreglos institucionales a través de los DRAE, se especifica que gobernanza es un término anticuado que describe "el arte o manera de gobernar"11. En 2001, el DRAE en su 22ª Edición, amplió sustancialmente esa connotación para quedar del siguiente modo: "Arte o manera de gobernar que se propone como objetivo el logro de un desarrollo económico, social e institucional duradero, promoviendo un sano equilibrio entre el Estado, la sociedad civil y el mercado de la economía".

Se han desarrollado "*dos acepciones principales: gobernanza en sentido descriptivo y gobernanza en sentido normativo. La primera connotación se utiliza para hacer referencia a los fenómenos gubernamentales*

caracterizados por la articulación de múltiples actores (internos y externos al gobierno), y la segunda se utiliza como equivalente de buen gobierno"

Gobernanza en sentido descriptivo gravita en torno a la multiplicación de los agentes que intervienen en la elaboración y ejecución de las políticas: "multiplicación de los agentes que intervienen en la elaboración y ejecución de las políticas". La gobernanza como la asociación de entes privados en las tareas de la administración pública es la versión más extendida del concepto sobre todo en los círculos académicos. Los desarrollos más recientes de esta tendencia incluyen a la gobernanza como parte de una teoría general de gobierno multinivel o gobierno en red.

Gobernanza como concepto normativo comprende una serie de requisitos para garantizar la eficacia de los gobiernos. Desde este punto de vista, la gobernanza engloba una serie de principios y valores positivos del actuar gubernamental y es utilizado en un sentido amplio para denotar ciertas características deseables de los procesos y resultados de la gestión pública en general.

A continuación, se detallan las definiciones que para gobernanza han sido promovidas por el FMI, la OCDE y el Banco Mundial:

FMI (2007) "Proceso por el cual las decisiones son generadas e implementadas […]. El proceso por el cual las instituciones públicas conducen los asuntos públicos y gestionan los recursos públicos[60]"

OCDE (1993) "Es el uso de la autoridad política y el ejercicio del control en una sociedad en relación con el manejo de los recursos para el desarrollo social y económico, el cual abarca el rol de las autoridades públicas en el establecimiento de un ambiente en el que la función de agentes económicos y en la distribución de beneficios, así como la naturaleza de la relación entre el gobernante y los gobernados[61]".

OCDE (2011) "La gobernanza pública se refiere a los arreglos formales e informales que determinan cómo se toman las decisiones públicas y cómo las acciones públicas se llevan a cabo, desde la perspectiva del mantenimiento de los valores constitucionales de un país cuando se enfrentan problemas cambiantes[62]".

OCDE (2014) "Es la optimización de los procesos y los arreglos institucionales a través de los cuales el gobierno desarrolla, implementa y entrega políticas, programas y servicios en beneficio de los ciudadanos y la sociedad. Es el aseguramiento de que los mecanismos de conducción del ciclo de la política en la elaboración, implementación y monitoreo y evaluación, están operando efectivamente, eficientemente y económicamente, y son apuntalados por principios generales de gobernanza como el estado de derecho, la transparencia, la integridad y la rendición de cuentas[63]".

BM-(1994) La manera en la cual el poder es ejercido en el manejo de los recursos económicos y sociales de un país, respecto a tres distintos aspectos (i) la forma del régimen político; (ii) el proceso por el cual se ejerce la autoridad en el manejo de los recursos económicos y sociales para el desarrollo, y (iii) la capacidad del gobierno para diseñar, formular e implementar las políticas y cumplir con sus funciones[64]".

BM-(2007) "La manera en la cual los funcionarios públicos y las instituciones adquieren y ejercen la autoridad para darle forma a la política pública y proveer los bienes públicos y los servicios[65]".

BM-(2010) "La regla de los gobernantes, por lo general dentro de un determinado conjunto de reglas y de las tradiciones e instituciones mediante los cuales se ejerce la autoridad en un país[66]".

PNUD (1997) "… el ejercicio de autoridad política, económica y administrativa para manejar los asuntos de la nación. Es un complejo de mecanismos, procesos, relaciones e instituciones por medio de los cuales

los ciudadanos y los grupos articulan sus intereses, ejercen sus derechos y obligaciones y median sus diferencias".

La idea central es que la gobernanza trasciende al Estado e incluye a las organizaciones de la sociedad civil y al sector privado. De esta manera, gobernanza es entendida como una forma en que se conduce una sociedad y de organizar la acción colectiva para el logro de objetivos comunes, en la que participan tanto actores públicos como actores privados.

5.5.2.2 La gobernanza del agua

En relación con el concepto de gobernanza tomaremos como referente el concepto desarrollado en The World Water Forum, 2012, del cual se mencionan sus aspectos más relevantes:

"…Gobernanza del agua se refiere a la interacción de los sistemas políticos, sociales, económicos (Rogers y Hall, 2003) y administrativos que entran en juego para regular el desarrollo y gestión de los recursos hídricos y la provisión de servicios de agua a diferentes niveles de la sociedad".

Una buena gobernanza en la GIRH es aquella donde la autoridad juega un papel menos protagónico, deja actuar en aquellos espacios donde son más eficientes otros actores o ejerce un liderazgo que permita establecer reglas claras que faciliten la participación de otros actores y sectores en la gestión del agua, donde las decisiones respecto a las políticas públicas son establecidas por consenso con todos los actores que intervienen en dicha gestión del agua. … otros elementos que condicionan la efectividad del sistema de gobernanza, más que la aplicación directa del modelo de la GIRH, son la participación efectiva en las decisiones y el reconocimiento de los contextos socioculturales para generar nuevos marcos institucionales, además de la institucionalidad.

El concepto de gobernanza del agua comprende cuatro dimensiones Figura 187:

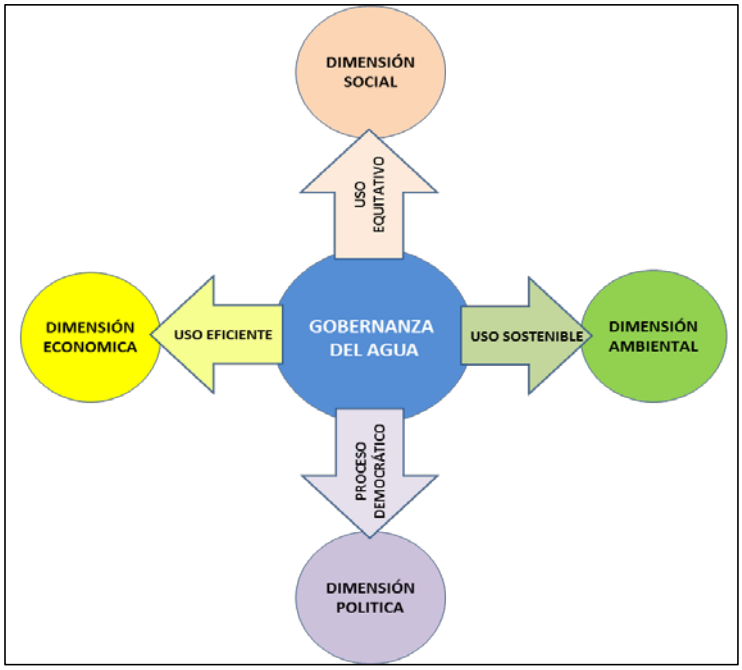


Figura 187. Las dimensiones de la Gobernanza del Agua. Fuente: Training Manual on Water Integrity (2009).

- ***Dimensión Política:*** se refiere al ejercicio de la autoridad política para la establecer reglas que faciliten la participación de los actores en la definición de políticas públicas, generación del marco institucional y

organizativo, la descentralización de la toma de decisiones a niveles y escalas que se adapten a la realidad sociocultural, a las competencias y puntos de vista de otros niveles de gobierno. ***Proceso democrático.***

- ***Dimensión Económica:*** Se refiere a la optimización del uso del recurso y a la recuperación adecuada de los costos. Implica ofrecer incentivos para involucrarse en prácticas sostenibles de uso y aprovechamiento del agua y atender las necesidades de financiamiento a largo plazo, utilizando los diversos instrumentos económicos (Tarifas, subsidios, compensaciones, pago por servicios ambientales, impuestos ambientales, etc.) para hacer sostenible la gestión. ***Uso eficiente.***
- ***Dimensión Ambiental:*** por cuanto se considera que el agua es un subsistema dentro del medio ambiente, y, por lo tanto, se debe buscar el equilibrio hidrológico, que tienda al uso sostenible de los recursos hídricos. ***Uso sostenible.***
- ***Dimensión Social:*** Se refiere también al empoderamiento de los grupos más vulnerables, en asegurar espacios públicos donde estos participen de forma efectiva en las decisiones que les afectan directamente, tales como el acceso al agua, o las medidas de adaptación al cambio climático. ***Acceso equitativo a los recursos.***

Es así como la Gobernanza del agua existe donde las instituciones estatales encargadas de la gestión del recurso establecen una política efectiva, junto con un marco legal apropiado para regular y gestionar el agua, de forma tal que responda a las necesidades ambientales, económicas, sociales y políticas del Estado, con la participación de todos los agentes sociales.

5.5.2.3 Principios de la gobernanza de la OCDE[68]

Los Principios de Gobernanza del Agua de la OCDE proporcionan un marco **para evaluar si los sistemas de gobernanza del agua están funcionando de manera óptima, y ayudar a ajustarlos en donde sea necesario**. Pueden catalizar esfuerzos para hacer las buenas prácticas más visibles, aprender de la experiencia internacional, y poner en marcha los procesos de reformas en todos los órdenes de gobierno a fin de facilitar el cambio donde y cuando sea necesario. También, pueden ayudar a evitar trampas y obstáculos aprendiendo de la experiencia internacional.

Los Principios de Gobernanza del Agua de la OCDE tienen la intención de contribuir a la creación de políticas públicas tangibles y orientadas a la obtención de resultados, en base a tres dimensiones de la gobernanza del agua que mutuamente se refuerzan y complementan:

- La **efectividad** se refiere a la contribución de la gobernanza en definir las metas y objetivos sostenibles y claros de las políticas del agua en todos los niveles de gobierno, en la implementación de dichos objetivos de política, y en la consecución de las metas esperadas.
- La **eficiencia** está relacionada con la contribución de la gobernanza en maximizar los beneficios de la gestión sostenible del agua y el bienestar al menor costo para la sociedad.
- La **confianza** y participación están vinculadas a la contribución de la gobernanza en la creación de confianza entre la población y en garantizar la inclusión de los actores a través de legitimidad democrática y equidad para la sociedad en general.

Los principios de la OCDE se consolidan en estas tres dimensiones según muestra en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**

[68] Adoptados por el Comité de Políticas de Desarrollo Regional de la OCDE el 11 de Mayo de 2015 y con el beneplácito de los Ministros en la Reunión del Consejo Ministerial de la OCDE el 4 de junio de 2015

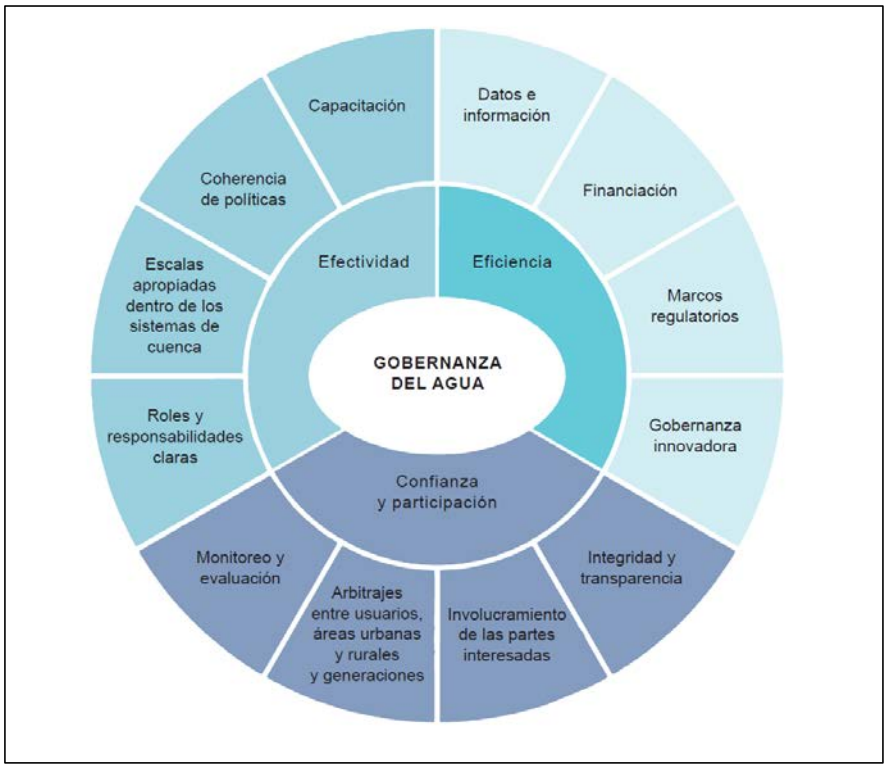


Figura 188. Esquema general de las dimensiones y principios de la gobernanza de la OCDE

A continuación, se detallan los aspectos que contribuyen a desplegar las tres dimensiones de la Gobernanza en el contexto de la gestión de los recursos hídricos:

Mejorando la eficacia de la gobernanza del agua:.

Principio 1. Asignar y distinguir claramente los roles y responsabilidades para el diseño de políticas del agua, la implementación de políticas, la gestión operativa y la regulación, e impulsar la coordinación entre las autoridades competentes..

En este sentido, los marcos legales e institucionales deben:

a) Especificar la asignación de roles y responsabilidades en temas de agua entre todos los órdenes de gobierno e instituciones relacionadas con el agua:

- Formulación de políticas, particularmente el establecimiento de prioridades y la planificación estratégica;
- Implementación de políticas, especialmente de financiamiento y presupuestarias, datos e información, involucramiento de las partes interesadas, desarrollo de capacidades y evaluación;
- Gestión operativa, en particular la prestación de servicios, operación e inversión en infraestructura; y
- Regulación y aplicación, especialmente en el establecimiento de tarifas, estándares, otorgamiento de concesiones, monitoreo y supervisión, control y auditorías, y gestión de conflictos.

b) Ayudar a identificar y resolver las brechas, solapamientos y conflictos a través de una cooperación eficaz en y entre todos los órdenes de gobierno.

Principio 2. Gestionar el agua a la(s) escala(s) apropiada(s) dentro del sistema integrado de gobernanza por cuenca para así poder reflejar las condiciones locales, e impulsar la coordinación entre las diferentes escalas.

En este sentido, las prácticas y herramientas de gestión del agua deben:

a). Responder a objetivos ambientales, económicos y sociales a largo plazo con el propósito de hacer el mejor uso de los recursos hídricos a través de la prevención de riesgos y la gestión integrada de recursos hídricos;

b). Fomentar una gestión sólida del ciclo hidrológico desde la captación y distribución de agua dulce hasta los vertidos de agua residuales y los flujos de retorno;

c). Promover estrategias de adaptación y mitigación, programas y medidas de acción basados en mandatos claros y coherentes, mediante planes de gestión de cuenca que sean consistentes con las políticas nacionales y las condiciones locales;

d). Promover la cooperación multinivel entre los usuarios, los actores y los órdenes de gobierno para la gestión de los recursos hídricos; y,

e). Mejorar la cooperación ribereña del uso de recursos hídricos transfronterizos.

Principio 3. Fomentar la coherencia de políticas a través de la coordinación transversal eficaz, especialmente entre políticas de agua y medio ambiente, salud, energía, agricultura, industria, y planeamiento y ordenación del territorio, a través de:

a) Fomentar los mecanismos de coordinación para facilitar las políticas coherentes entre ministerios, agencias públicas y órdenes de gobierno, incluyendo los planes intersectoriales;

b) Impulsar la gestión coordinada del uso, protección y mejora de la calidad de los recursos hídricos, teniendo en cuenta las políticas que afectan la disponibilidad, calidad y demanda del agua (p.ej. agricultura, forestal, minera, energética, pesquera, transportes, recreativa y navegación) así como la prevención de riesgos;

c) Identificar, evaluar y superar las barreras a la coherencia de las políticas mediante prácticas, políticas y regulaciones dentro y fuera del sector del agua, mediante el monitoreo, informes y análisis; y

d) Proporcionar incentivos y regulaciones para mitigar los conflictos entre las estrategias sectoriales, alineando estas estrategias con las necesidades de la gestión del agua y encontrando soluciones que se ajusten a la gobernanza y las normas locales.

Principio 4. Adaptar el nivel de capacidad de las autoridades responsables a la complejidad de los desafíos del agua que deben afrontar, y a la serie de competencias necesarias para llevar a cabo sus funciones, a través de:

a) Identificar y abordar las brechas de capacidades existentes para la implementación de una gestión integrada de los recursos hídricos, particularmente para la planeación, formulación de normas, gestión de proyectos, financiación, presupuestos, recolección de datos y monitoreo, y la gestión y evaluación de riesgos;

b) Adecuación del nivel de capacidad técnica, financiera e institucional de los sistemas de gobernanza del agua con el tipo de problemas y necesidades;

c) Fomentar la asignación, adaptable y evolutiva de competencias a la demostración de la capacidad, cuando proceda;

d) Promover la contratación de funcionarios públicos y profesionales del agua utilizando procesos transparentes y en base al mérito, que sean independientes de los ciclos políticos; y

e) Promover la formación y capacitación de los profesionales del agua para fortalecer las capacitaciones de las instituciones del agua, así como de los actores en general, e impulsar la cooperación y el intercambio de conocimiento.

Mejorando la eficiencia de la gobernanza del agua:.

Principio 5. Producir, actualizar, y compartir de manera oportuna datos e información consistentes, comparables y relevantes relativos al tema del agua, y utilizarlos para guiar, evaluar y mejorar las políticas del agua, a través de:

a) Definir los requisitos para la producción y utilización de metodologías rentables y sostenibles destinadas al intercambio de información y datos del agua, y cuestiones afines, de alta calidad, p.ej. el estado de los recursos hídricos, el financiamiento del agua, las necesidades ambientales, las características socio-económicas y el mapeo institucional;

b) Impulsar la coordinación eficaz y el intercambio de experiencias entre las organizaciones y agencias que producen datos relacionados con el agua, entre productores y usuarios de datos, y entre los órdenes de gobierno;

c) Promover el involucramiento de las partes interesadas en el diseño e implementación de sistemas de información sobre el agua, y proporcionar orientación sobre cómo esa información debe ser compartida para impulsar la transparencia, confianza y comparabilidad (p.ej. bancos de datos, informes, mapas, diagramas, observatorios);

d) Fomentar el diseño de sistemas de información armónicos y consistentes a escala de cuenca, incluso en el caso de aguas transfronterizas, para impulsar la confianza mutua, reciprocidad y comparabilidad en el marco de acuerdos entre países ribereños; y

e) La revisión de la recolección, intercambio, y difusión de datos para identificar superposiciones y sinergias y rastrear la sobrecarga de datos innecesarios.

Principio 6. Asegurar que los marcos de gobernanza ayuden a movilizar las finanzas del agua y a asignar los recursos financieros de manera eficiente, transparente y oportuna, a través de:

a) Promover disposiciones de gobernanza que ayuden a las instituciones del agua en todos los órdenes de gobierno a recaudar los ingresos necesarios para cumplir sus mandatos mediante la creación de principios tales como el que contamina paga y el usuario paga, y también a través de pagos por servicios ambientales;

b) Realizar estudios sectoriales y una planeación estratégica financiera para evaluar las necesidades operacionales y de inversión a corto, mediano y largo plazo, y adoptar las medidas necesarias que contribuyan a asegurar la disponibilidad y sostenibilidad de dicho financiamiento;

c) La adopción de prácticas sólidas y transparentes para la elaboración de presupuestos y contabilidad, que proporcionen una imagen clara de las actividades del agua y cualquier obligación contingente asociada, incluyendo la inversión en infraestructura, y la alineación de de planes estratégicos plurianuales a los presupuestos anuales y a las prioridades a mediano plazo de los gobiernos; planes estratégicos plurianuales a los presupuestos anuales y a las prioridades

Principio 7. Asegurar que los marcos regulatorios sólidos de gestión del agua sean implementados y aplicados de manera eficaz en pos del interés público, a través de:

a) Asegurar un marco legal e institucional comprensible, coherente y predecible que establezca las reglas, normas y directrices para la consecución de resultados de las políticas del agua, y fomentar la planificación integrada a largo plazo;

b) Asegurar que las funciones regulatorias clave se lleven a cabo en todos los organismos públicos, instituciones especializadas y órdenes de gobierno, y que las autoridades regulatorias estén dotadas de los recursos necesarios;

c) Asegurar que las normas, instituciones y procesos estén bien coordinados, sean transparentes, no discriminatorios, participativos y fáciles de comprender y aplicar;

d) Fomentar el uso de herramientas de regulación (mecanismos de consulta y evaluación) para impulsar la calidad de los procesos de regulación y poner los resultados a disposición del público, según proceda;

e) Establecer reglas de aplicación, procedimientos, incentivos y herramientas claros y transparentes (incluyendo incentivos y sanciones) para promover el cumplimiento y la consecución de los objetivos regulatorios de manera rentable; y

f) Asegurar que los recursos eficaces puedan reclamarse a través de un acceso no discriminatorio a la justicia, teniendo en cuenta la gama de opciones según corresponda.

Principio 8. Promover la adopción e implementación de prácticas de gobernanza del agua innovadoras entre las autoridades competentes, los órdenes de gobierno y los actores relevantes, a través de:

a) Fomentar la experimentación y pruebas piloto sobre la gobernanza del agua, aprovechando la experiencia adquirida de los logros y fracasos y ampliando las prácticas que puedan replicarse;

b) Promover el aprendizaje social para facilitar el diálogo y la creación de consenso, por ejemplo, a través de las plataformas de redes, redes sociales, Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs) y la interfaz de uso fácil (p. ej. mapas digitales, Big Data, datos inteligentes, y datos abiertos), y otros medios;

c) Promover formas innovadoras para cooperar, aunar recursos y capacidades, construir sinergias entre sectores buscando mayor eficiencia, especialmente a través de la gobernanza metropolitana, colaboración intermunicipal, colaboraciones urbano-rurales, y contratos basados en el desempeño; y

d) Promover una sólida interfaz científico-normativa para contribuir a una mejor gobernanza del agua y reducir la brecha entre los descubrimientos científicos y las prácticas de gobernanza del agua.

Mejorando la confianza y la participación en la gobernanza del agua:.

Principio 9. Incorporar prácticas de integridad y transparencia en todas las políticas del agua, instituciones del agua y marcos de gobernanza del agua para una mayor rendición de cuentas y confianza en la toma de decisiones, a través de:

a) Promover marcos legales e institucionales que obligan a quienes toman las decisiones y a los actores a rendir cuentas, como el derecho a la información y a la investigación de las cuestiones relativas al agua y al cumplimiento de la ley por parte de autoridades independientes;

b) Fomentar normas, códigos de conducta o cartas de integridad y transparencia en contextos nacionales o locales y monitorear su implementación;

c) Establecer mecanismos claros de control y rendición de cuentas para un diseño e implementación de políticas de agua transparente;

d) Diagnosticar y mapear regularmente generadores de corrupción existentes o potenciales y los riesgos en todas las instituciones relacionadas con el agua en los diferentes niveles, incluyendo la adjudicación de contratos públicos; y

e) La adopción de enfoques multi-actores, herramientas especializadas y planes de acción para identificar y abordar las brechas de transparencia e integridad del agua y (p.ej. pactos/escaneos de integridad, análisis de riesgos, testigos sociales).

Principio 10. Promover el involucramiento de las partes interesadas para que coadyuven de manera informada y orientada a resultados en el diseño e implementación de políticas del agua, a través de:

a) Realizar un mapeo de los actores públicos, privados, y sin fines de lucro que tengan interés en el resultado o que sean susceptibles a ser afectados por las decisiones relacionadas con el agua, así como sus responsabilidades, motivaciones fundamentales, e interacciones;

b) Prestar especial atención a las categorías sub-representadas (jóvenes, mujeres, población indígena, usuarios domésticos), emergentes (promotores inmobiliarios, inversionistas institucionales) y otros actores e instituciones relacionados con el agua;

c) Definir la línea de toma de decisiones y el uso previsto de las aportaciones de los actores, y mitigar los desequilibrios de poder y los riesgos de la captura de consulta por parte de los sobrerrepresentados o categorías excesivamente vocales, así como entre voces expertas e inexpertas;

d) Fomentar el desarrollo de capacidades de los actores relevantes, así como la información precisa, oportuna y fiable, según proceda;

e) Evaluar el proceso y los resultados del involucramiento de las partes interesadas para aprender, ajustar, y mejorar en consecuencia, incluyendo la evaluación de los costos y beneficios de los procesos de participación;

f) La promoción de marcos jurídicos e institucionales, estructuras de organización y autoridades responsables que sean propicios al involucramiento de las partes interesadas, teniendo en cuenta las circunstancias, necesidades, y capacidades locales; y

g) Personalizar el tipo y nivel de involucramiento de las partes interesadas a las necesidades y mantener el proceso flexible para adaptarse a las circunstancias cambiantes.

Principio 11. Fomentar marcos de gobernanza del agua que ayuden a gestionar los arbitrajes entre usuarios del agua, áreas rurales y urbanas, y generaciones, a través de:

a) Fomentar la participación no discriminatoria en la toma de decisiones entre los grupos vulnerables, especialmente las personas que habitan en zonas remotas;

b) Autorizar a las autoridades locales y usuarios a identificar y superar las barreras para el acceso a los recursos y servicios de agua de calidad, y promover la cooperación rural-urbana incluso mediante una mayor cooperación entre las instituciones de agua y planificadores territoriales;

c) Promover el debate público sobre los riesgos y costos asociados a “demasiada agua”, “muy poca agua” y “agua demasiado contaminada” para concientizar, y crear consenso sobre quién paga qué, y contribuir a una mejor asequibilidad y sostenibilidad ahora y en el futuro; y

d) Fomentar la evaluación basada en la evidencia de las consecuencias distributivas de las políticas relacionadas con el agua en los ciudadanos, usuarios de agua y lugares para guiar la toma de decisiones.

Principio 12. Promover el monitoreo y evaluación habitual de las políticas de agua y de la gobernanza del agua cuando proceda, compartir los resultados con el público y realizar ajustes cuando sea necesario, a través de:

a) Promover que las instituciones especializadas en monitoreo y evaluación, estén dotadas de la suficiente capacidad, del apropiado grado de independencia y recursos, así como de los instrumentos necesarios;

b) Desarrollar mecanismos fiables de monitoreo e información para guiar eficazmente la toma de decisiones;

c) Evaluar en qué medida las políticas del agua cumplen con los resultados y si los marcos de gobernanza del agua son adecuados para su finalidad; y

d) Fomentar el intercambio oportuno y transparente de los resultados de la evaluación y adaptar las estrategias a medida que la nueva información esté disponible.

En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se muestra el ciclo de gobernanza del agua y como se relacionan sus diferentes elementos y principio

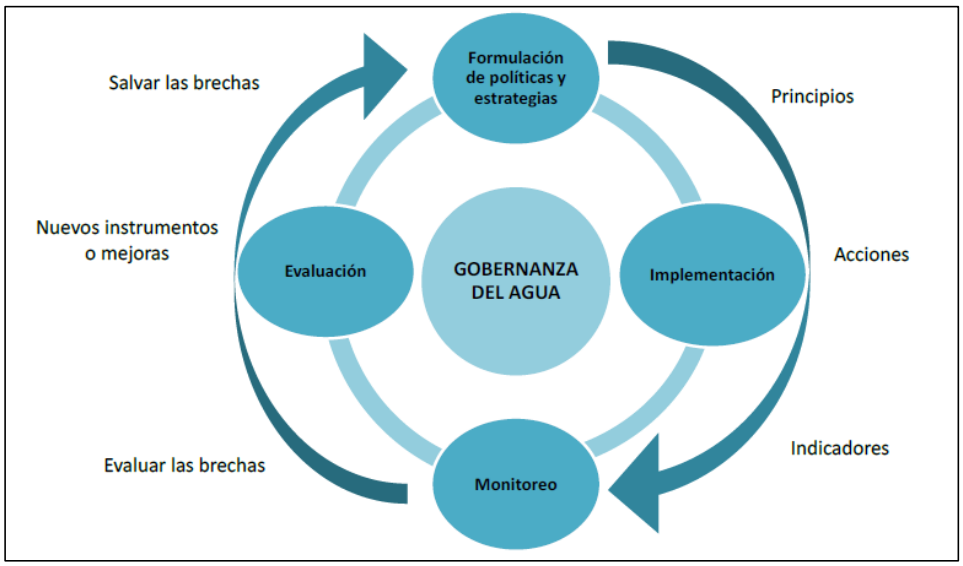


Figura 189. Ciclo de la Gobernanza del Agua- Fuente: Forthcoming, OECD Working Paper, 2015, Water Governance Indicators

El Marco Conceptual y principios de la Gobernanza citados serán considerados como referente para la caracterización de la Línea de acción: Gobernanza y la prevención de conflictos en el estado actual de la gestión de los recursos hídricos de la cuenca Mayo.

5.5.3 Identificación de conflictos sociales en la cuenca del rio Mayo

Considerando la definición de la Presidencia del Consejo de Ministros[69], el conflicto social es un proceso social dinámico en el que dos o más partes interdependientes perciben que sus intereses se contraponen (metas o cosmovisión incompatibles, escasez de recursos, necesidades básicas insatisfechas, e interferencia de la otro parte para la consecución de sus metas u objetivos), adoptando acciones que pueden constituir una amenaza a la gobernabilidad y el orden público.

Asimismo, hay que tener en cuenta que en un conflicto social requiere de la intervención de las instancias del Estado y de los diversos grupos sociales en la atención de los derechos y las necesidades básicas humanas.

Los tipos de actores que se identifican en un conflicto social son:

- Primarios, son los inmediatamente afectados por el conflicto social.
- Secundarios: tienen un interés pero no son afectados de forma directa.
- Terceros: Son aquellos individuos o instituciones que pueden contribuir en el proceso de manejo del conflicto porque tienen el mandato, las capacidades o el reconocimiento de las partes o actores.
- Otros actores: Observadores – con la función social o institucional de estar vigilantes de los procesos. Este grupo comprende también a los observadores internacionales. Responsables estatales- Con la función de cumplir con su mandato y dentro de sus competencias.

En el entender de la definición del conflicto social líneas arriba, se ha identificado en la cuenca del río Mayo, dos conflictos sociales latentes, que si bien es cierto no están enfocados directamente al recursos hídrico, pero tienen relación entorno al mismo; estos conflictos tienen como actores a una parte de la población que ve en los bosques una oportunidad para actividades económicas, y otra parte encargada a la protección de los recursos naturales, (incluyendo las fuentes de agua); así que relacionando a la infraestructura natural con el servicio de regulación hídrica que ellos nos brindan, se considera como conflictos sociales hídricos a los siguientes casos:

- Pobladores de los caseríos, centros poblados y rondas campesinas que se ubican en el Bosque de Protección Alto Mayo (BPAM) disputan con la Jefatura del BPAM el establecimiento y el desarrollo de sus actividades en dicha Área Natural Protegida. Esta información ha sido recogida de los reportes de la Defensoría del Pueblo.
- Población inmigrante deforestó bosques de protección de la naciente del río Cumbaza, para negociación de tierras. Información registrada oralmente entre los representantes de las comunidades.

Ambos conflictos continúan sin solución, por los diferentes aspectos que han tenido las partes involucradas impidiendo su eficiente resolución por las instituciones involucradas, y que yacen de los años 2011, en el caso del BPAM, y 2007 en el caso de la naciente del río Cumbaza.

De la información proporcionada por las Administraciones Locales de Agua Alto Mayo y Tarapoto, se ha identificado 13 denuncias ambientales, durante los años 2018 y 2019, de las cuales 11 de ellas han sido por vertimientos de aguas residuales a las fuentes naturales de agua, sin previo tratamiento y autorización por la institución competente; esto nos avizora un panorama de potenciales conflictos, en caso que la fuente en la cual se viene vertiendo las aguas residuales sea utilizada aguas abajo por la población. Ver Tabla 208.

[69] RM-161-2011-PCM

También se han registrados dos posibles conflictos entre poblaciones de las comunidades nativas con un panorama nada alentador entre las mismas (el cual se detalla en el siguiente cuadro), información proporcionada en conversaciones con representantes de las comunidades.

N°	Relación con LA	Nombre del Conflicto	Descripción del Conflicto	Fecha/ Duración	Ubicación y ámbito de influencia	Fuente de agua)	Tipos de actores
1	Preservación y Conservación Medio Ambiental	Perdida de los servicios ecosistémicos, entre ellos el recurso hídrico.	Pobladores de los caseríos, centros poblados y rondas campesinas que se ubican en el Bosque de Protección Alto Mayo (BPAM) disputan con la Jefatura del BPAM el establecimiento y el desarrollo de sus actividades en dicha Área Natural Protegida. Ante ello, los Frentes de Defensa de los Intereses de las provincias de Rioja y Moyobamba y las Rondas Campesinas de la provincia de Rioja, exigen la intervención del Estado por el incremento de actividades ilícitas como: ganadería, tala ilegal, quema de bosque, tráfico de tierras, maderas, orquídeas y otras especies, e informes extraoficiales de indicios de cultivos ilícitos con la consiguiente deforestación, degradación y perdida de la diversidad biológica. De no actuar a la brevedad se pone en riesgo los servicios Eco-sistémicos (como los recursos hídricos), que benefician a más de 250 mil habitantes del Valle del Alto Mayo.	2011, continúa	Territorio del Bosque de Protección Alto Mayo, Distrito de Pardo Miguel, Provincia de Rioja		**Primarios**: Población asentada en el BPAM que se opone a la gestión del SERNANP, Población asentada en el BPAM que acepta la gestión del SERNANP, Central Única Nacional de Rondas Campesinas (CUNARC) y las rondas campesinas, Frente de Defensa de los Intereses del Centro Poblado Menor Aguas Verdes (FREDIAV), Ministerio del Ambiente (MINAM) Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP), Jefatura del Bosque de Protección Alto Mayo (BPAM), Comité de Gestión del BPAM. **Secundarios**: Gobierno Regional de San Martín (GORE San Martín), Autoridad Regional Ambiental (ARA), Proyecto Especial Alto Mayo (PEAM), Dirección Regional de Energía y Minas (DREM), Gobierno Regional de Amazonas (GORE Amazonas), Municipalidad Provincial de Rioja, Municipalidad Distrital de Pardo Miguel, Ministerio del Interior (MININTER), Policía Nacional del Perú (PNP), Ministerio Público, Fiscalía Especializada en materia Ambiental (FEMA), Fiscalía de Prevención del Delito, Fiscalía Penal, Frente de Defensa de Rioja. **Terciarios:** Defensoría del Pueblo, Secretaria de Gestión Social y Diálogo de la Presidencia del Consejo de Ministros (SGSD-PCM), Oficina de Asesoramiento en Asuntos Socioambientales del Ministerio del Ambiente (OAASMINAM).

N°	Relación con LA	Nombre del Conflicto	Descripción del Conflicto	Fecha/ Duración	Ubicación y ámbito de influencia	Fuente de agua)	Tipos de actores
2	Preservación y Conservación Medio Ambiental	Deforestación del área boscosa en el río Cumbaza	Deforestación del bosque de protección que regula el agua en la naciente del río Cumbaza, por parte de personas migrantes, para el negocio de tierras (S/ 300 x hectárea). en los Distritos de Lamas, Cumbaza y Pinto Recodo. Para lo cual se ha sostenido coodinaciones para realizar las acciones siguientes: - Ejecución del Proyecto de Conservación en la zona alta de la cuenca del río Cumbaza 2017 - 2020 (Inversión de S/ 1'800,000, aporte de SERFOR de S/ 1'400 Mil y una contrapartida de la Municipalidad de Cumbaza de S/ 400,000). - Acciones futuras: Compromiso de la Municipalidad Provincial de Lamas y EMAPA, de priorizar inversiones y retribuciones a la Comunidad Nativa, para la conservación del bosque. Compromiso de los Gobiernos Locales y EMAPA, para que inviertan en la protección de los bosques, donde se utilice la mano de obra de los comuneros. Fortalecer el fondo de retribución de la cuenca del río Cumbaza para la protección del bosque. De los acuerdos asumidos la Municipalidad Provincial de Lamas ha incumplido con su implementación	2007	Comunidad Nativa de Chumbique	Zona alta de la cuenca del rio Cumbaza.	**Primarios:** Comunidad Nativa de Chumbique, FEPIKRESAM, Municipalidad Distrital de San Roque de Cumbaza, Municipalidad Provincia de Lamas. **Secundarios:** SERFOR, EMAPA, Mancomunidad de la cuenca del río Cumbaza.
3	Uso Productivo del Agua	Confrontaciones por acceso al agua, para uso poblacional	Las comunidades nativas de Shakapa, Alto Pucalpillo y Konkonpera y Panjuy, utilizan el agua que se encuentran en predios privados, por lo que hay constantemente enfrentamientos y riñas entre ellos. Por lo que la población de las comunidades nativas se ven afectados al no acceder al uso del agua.	-	Comunidades nativas de Shakapa, Alto Pucalpillo y Konkonpera (distrito de Shanao), Panjuy (distritoTabalosos)	Ojos de agua que se encuentran en predios privados	**Primarios:** Comunidad nativas de Shakapa, Alto Pucalpillo y Konkonpera **Secundarios:** Municipalidad de Shanao y Tabalosos, ALA Tarapoto
4	Uso Productivo del Agua	Controversia por acceso al agua, para uso poblacional	La Municipalidad Distrital de Pinto Recodo realiza un pago de 150 soles a la comunidad nativa de Palmiche, con la finalidad de brindar el acceso al agua a la comunidad nativa de Mishky Yaquillo, al no haber el pago por la municipalidad, la Comunidad de Palmiche cierra el acceso de agua a la Comunidad de Mishky Yaquillo, lo cual trae controversia entre ambas comunidades nativas.	-	comunidades nativas de Mishky Yaquillu y Palmiche (Distrito de Pinto Recodo)		**Primarios:** Comunidad nativas de Mishky Yaquillu y Palmiche **Secundarios:** Municipalidad de Pinto Recodo

N°	Relación con LA	Nombre del Conflicto	Descripción del Conflicto	Fecha/ Duración	Ubicación y ámbito de influencia	Fuente de agua)	Tipos de actores
5	Agua Potable y Saneamiento	Vertimiento de aguas residuales	Vertimiento de aguas residuales de la EPS de Rioja en el río Uquihua (06 vertimientos) y Tónchima (02 vertimientos), ya que no cuentan con una PTAR, afectando a la población de los Centros Poblados adyacentes. Ante esta acción la OEFA ha realizado una denuncia ambiental a la EPS Rioja (acto administrativo: Oficio N° 0036-2018-OEFA/DPEF).	2014	Ciudad de Rioja	Valle del Alto Mayo	**Primarios:** EPS Rioja, Municipalidad Provincial de Rioja
6	Uso Productivo del Agua	Discrepancia entre comisiones	Las Comisiones de Usuarios de Soritor y Rioja se encuentran en discrepancia ya que ambos quieren la administración de la Comisión Hidráulica del Subsector Tónchima, con respecto a la comisión de Soritor aluden que ellos se encuentran en la parte alta del río (naciente), y la Comisión de Rioja justifican que son los que más recaudan el monto de la retribuciones y son más usuarios que utilizan el agua.	2016	Ciudad Rioja y Soritor		**Primarios:** Comisiones de Usuarios Rioja y Soritor **Secundarios:** ALA Alto Mayo
7	Agua Potable y Saneamiento	Vertimiento de aguas residuales	Vertimiento de aguas servidas al río Naranjillo del Centro Poblado Naranjillo. Ante ello la Comunidad de Shampoyacu ha denunciado este acto ante la fiscalía de Rioja. La Municipalidad Provincial de Rioja, se ha comprometido en elaborar un nuevo Proyecto y Expediente Técnico para mejorar el sistema de alcantarillado del Centro Poblado Naranjillo, el cual no ha cumplido a la fecha.	2017	Comunidad de Shampuyacu	Río Naranjillo	**Primarios:** Comunidad de Shampuyacu y ALA Alto Mayo. **Secundarios:** Municipalidad Provincial de Rioja, Fiscalía Ambiental de Rioja.
8	Agua Potable y Saneamiento	Vertimiento de aguas residuales	Vertimiento de aguas residuales al canal de riego bajo naranjillo (16.2 litros/seg) y al canal El Milagro, que descargan sus aguas al río Naranjillo, por Disfuncionamiento del sistema de alcantarillado de la Municipalidad de Awajún, el Sistema de bombeo no funciona y ha colapsado, siendo los directos afectados los agricultores de San Luis, ya que utilizan las aguas contaminadas. Ante ello, la Municipalidad de Awajún se ha comprometido a formular el Proyecto de mejoramiento del sistema de alcantarillado de la ciudad de Awajún, el cual no ha cumplido a la fecha.	2018	Centro Poblado San Luis, Distrito de Awajún.	Río Naranjillo	**Primarios:** Municipalidad Distrital de Awajún. Población del Centro Poblado San Luis Naranjillo **Secundarios:** ALA Alto Mayo, OEFA.
9	Agua Potable y Saneamiento	Vertimiento de aguas residuales	Vertimiento de aguas residuales de la ciudad de Pinto Recodo, al río Mayo, inoperatividad de la PTAR , por rotura de la tubería de impulsión, por deslizamiento de tierras.	2018	Sector Anchico de Pinto Recodo, provincia de Lamas.	Río Mayo	**Primarios:** Municipalidad Distrital de Pinto Recodo, ALA Tarapoto, OEFA

N°	Relación con LA	Nombre del Conflicto	Descripción del Conflicto	Fecha/ Duración	Ubicación y ámbito de influencia	Fuente de agua)	Tipos de actores
10	Agua Potable y Saneamiento	Vertimiento de aguas residuales	Se ha denunciado a los señores Felipe Barbaran Tello y Bercelia Galoc Diaz por verter sus aguas residuales a la quebrada Trancayacu.	2018	Ciudad de Rloja	Quebrada Trancoyacu	**Primarios:** Felipe Barbaran Tello y Bercelia Galoc Diaz **Secundarios:** ALA Alto Mayo,
11	Preservación y Conservación Medio Ambiental	Tala y deforestación	ALA Tarapoto inicio con la aplicación del Procedimiento Administrativa Sancionador	2018	Sector Puerto Tingana, Distrito de Juan Guerra, Provincia de San Martín	faja marginal de Pureto Tingana	**Primarios:**Ricardo Pintado Jimenez **Secundario:** ALA Tarapoto, FEMA
12	Agua Potable y Saneamiento	Vertimiento de aguas residuales	La Municipalidad Distrital de Cacatachi viene vertiendo aguas residuales al Canal de derivación Cumbaza de las pozas de oxidación sin autorización de la Autoridad Nacional del Agua. ALA Tarapoto inicio con la aplicación del Procedimiento Administrativa Sancionador.	2018	Sector Cacatachi, Distrito de Cacatachi, Provinica de San martín	Canal Cumbaza	**Primarios:** Municipalidad Distrtital de Cacatachi **Secundarios:**ALA Tarapoto, FEMA
13	Agua Potable y Saneamiento	Vertimiento de aguas residuales	La Municipalidad Distrital de Morales viene vertiendo aguas residuales al Canal de riego de las viviendas del sector La Planicie a través de las cunetas existentes en el Jr Tulipanes, sin autorización de la Autoridad Nacional del Agua. ALA Tarapoto inicio con la aplicación del Procedimiento Administrativa Sancionador	2018	Sector la Planicie, Distrito de Morales, Provincia de San martín		**Primarios:** Municipalidad Distrital de Morales **Secundarios:** ALA Tarapoto, FEMA
14	Agua Potable y Saneamiento	Vertimiento de aguas residuales	Se ha presentado una denuncia al Señor Arquímedes Tuanama Tuanama, por vertimiento de aguas residuales a la Quebrada El Choro sin autorización de la Autoridad Nacional del Agua. ALA Tarapoto inicio con la aplicación del Procedimiento Administrativa Sancionador	2018	Sector Comunidad de Vistoso Grande, Distrito de Zapatero, provincia de Lamas	Quebrada EL Choro	**Primarios:** Arquimedes Tuanama Tuanama **Secundarios:** ALA Tarapoto, FEMA
15	Agua Potable y Saneamiento	Vertimiento de aguas residuales	Se ha presentado una denuncia a la Señora Ferminia Garcá Chanta por vertimiento de aguas residuales al canal de riego ya que la señora ha hecho su pozo séptico. ALA Tarapoto inicio con la aplicación del Procedimiento Administrativa Sancionador	2018	Localidad La Ramada, Distrito de Morales, Provincia de San Martín		**Primarios:** Ferminia Garcá Chanta **Secundarios:** ALA Tarapoto, FEMA
16	Agua Potable y Saneamiento	Vertimiento de aguas residuales	La Municipalidad Distrital de San Roque de Cumbaza viene vertiendo aguas residuales de la ciudad de San Roque de Cumbaza, al río Cumbaza por inoperatividad de la PTAR. Municipalidad Distrital de San Roque de Cumbaza, gestionará su autorización de vertimiento de aguas residuales tratadas ante la ALA Tarapoto, el cual no ha cumplido a la fecha.	2018	Localidad de San Roque de Cumbaza	Río Cumbaza	**Primarios:** Municipalidad Distrital de San Roque de Cumbaza, ALA Tarapoto. **Secundarios:** OEFA
17	Preservación y Conservación Medio Ambiental	Deforestación de áreas boscosas	Se ha realizado una denuncia ambiental al Señor Wilton Tarrillo Julca ante la ALA Alto Mayo (actos administrativos: Oficio N°042-2017-MP-FN-DFSM-FPEMA-SM-M-(C.F N° 207-2017), por tala de bosque	2018	Centro poblado menor El Paraje, Provincia y Distrito de Moyobamba	Valle del Alto Mayo	**Primarios:** Sr Wilton Tarrillo Julca **Secundarios:** ALA Alto Mayo

N°	Relación con LA	Nombre del Conflicto	Descripción del Conflicto	Fecha/ Duración	Ubicación y ámbito de influencia	Fuente de agua)	Tipos de actores
			y formaciones boscosas, para ampliación de frontera agrícola.				
18	Uso Productivo del Agua	Controversias entre Junta de usuarios y comisiones	Las Comisiones de Usuarios de Progreso, Indoche y Avisado, vienen recaudando las retribuciones por el uso del agua, de la cual solo el 10% es entregado a la Junta de Usuarios del Sector Hidráulico Menor Alto Mayo, el cual desestabiliza la parte económica de la Junta de Usuarios del Sector Hidráulico Menor Alto Mayo, que trae como consecuencia la no implementación de obras y coordinaciones con sus comisiones. Por parte de la Junta de Usuarios del Sector Hidráulico Menor Alto Mayo ha procedido a denunciar a las comisiones que se encuentran involucradas. La Administración Local del Agua ha proseguido a notificar administrativamente a las comisiones involucradas, y procederá a multar en caso no se resuelva este conflicto.	2018	Provincia de Rioja		**Primarios:** Comisiones de Panplanayacu, Soritor, Progreso, Indoche, Avisado, Rioja y Moyobamba. **Secundarios:** ALA Alto Mayo
19	Agua Potable y Saneamiento	Vertimiento de aguas residuales	La Municipalidad Distrital de San Antonio de Cumbaza viene vertiendo aguas residuales de la localidad de San Antonio al río Cumbaza. ALA Tarapoto va aplicar el Procedimiento Administrativo Sancionador (PAS).	2019	Ciudad de San Antonio.	Río Cumbaza	**Primarios:** Municipalidad Distrital de San Antonio de Cumbaza, ALA Tarapoto **Secundarios:** OEFA

Tabla 208. Relación de casos de los conflictos potenciales en la cuenca del río Mayo. Fuente: Información de la Defensoría del Pueblo, ALA (Tarapoto y Alto Mayo) y conversaciones (información primaria)

Asimismo, la SUNASS ha proporcionado información sobre los reclamos de la población por el servicio de Agua Potable y Saneamiento, eso sin contar los reclamos que llegan directamente a las EPS de Rioja, Moyobamba y EMPA San Martín del ámbito de la cuenca del río Mayo. Se ha registrado 1389 casos, de los cuales 304 casos ha sido por problemas de acceso al servicio, alcantarillado, red de abastecimiento, conexión y calidad de agua; y 936 casos son referente a la facturación excesiva o indebida, haciendo un total de 1240 reclamos del total, y de estos casos 23 fueron denuncias y 43 entre quejas e incidencias, todos estos casos han sido registrados en el ámbito urbano. En la Tabla 209 se muestran los reclamos registrados ante SUNASS

Año	N° total	EPS	N° de reclamos por EPS	Ámbito / Reclamos	Propósito	Motivo / N° de casos	Estado / N° de atendidos	Estado / N° de atendidos
2019 (abril a dicie	900	EMAPA San Martín	820	Urbana/ 819	10 presentar una denuncia 03 presentar una queja 16 reportes de incidencia	Problemas con el acceso al servicio/ Problemas con el alcantarillado/Problemas con la facturación/ Problemas con la red de	Finalizado / 111	Finalizado / 599

Año	N° total	EPS	N° de reclamos por EPS	Ámbito / Reclamos	Propósito	Motivo / N° de casos	Estado / N° de atendidos	Estado / N° de atendidos
mbre)					82 solicitudes de información y orientación	abastecimiento o conexión de agua		
					01 presentar documentación 02 reportes de incidencia 422 solicitudes de información y orientación	Facturación excesiva o indebida	Finalizado / 425	
					63 solicitudes de información y orientación	Apelación / Requerimiento / Otros	Finalizado / 63	
					01 presentar una denuncia 04 reportes de incidencia 12 solicitudes de información y orientación	Problemas con el acceso al servicio/ Problemas con el alcantarillado/Problemas con la facturación/ Problemas con la red de abastecimiento o conexión de agua	Pendiente / 17	Pendientes / 220
					01 presentar una denuncia 03 reportar una incidencia 180 solicitudes de información y orientación 02 presentar documentación	Facturación excesiva o indebida	Pendiente/ 186	
					17 solicitudes de información y orientación	Apelación / Requerimiento / Otros	Pendiente / 17	
				Rural / 01	01 Denuncia	Problemas con el acceso al servicio	Finalizado / 01	Finalizado / 01
		EPS Moyobamba	66	Urbana / 66	01 presentar una denuncia 21 solicitudes de información y orientación	Problemas con la red de abastecimiento o conexión de agua	Finalizado / 22	Finalizado / 66
					37 solicitudes de información y orientación	Facturación excesiva	Finalizado / 37	
					07 solicitudes de información y orientación	Apelación / Requerimiento	Finalizado / 07	
		SEDAPAR S.R.L. (RIOJA - SAN	14	Urbana / 11	11 solicitudes de información y orientación	Requerimiento	Finalizado / 11	Finalizado / 11
					03 solicitudes de orientación	Facturación excesiva o indebida	Pendiente / 03	Pendiente / 03

Año	N° total	EPS	N° de reclamos por EPS	Ámbito / Reclamos	Propósito	Motivo / N° de casos	Estado / N° de atendidos	Estado / N° de atendidos
		MARTÍN)						
2020 (enero a julio)	489	EMAPA San Martín	464	Urbana / 464	05 reportes de incidencia 74 solicitudes de información y orientación	Problemas con el acceso al servicio/ Problemas con el alcantarillado/Problemas con la facturación/ Problemas con la red de abastecimiento o conexión de agua	Finalizado / 79	Finalizado / 181
					51 solicitudes de información y orientación	Facturación excesiva	Finalizado / 51	
					41 solicitudes de información y orientación	Apelación / Requerimiento / Fraccionamiento / Otros	Finalizado / 51	
					09 reportes de incidencia 59 solicitudes de información y orientación	Problemas con el acceso al servicio/ Problemas con el alcantarillado/Problemas con la Calidad del Agua / Problemas con la facturación/ Problemas con la red de abastecimiento o conexión de agua / Problemas por mala atención	Pendiente / 68	Pendiente / 283
					202 solicitudes de información y orientación	Facturación excesiva o indebida	Pendiente / 202	
					13 solicitudes de información y orientación	Apelación / Requerimiento / Fraccionamiento	Pendiente / 13	
		EPS Moyobamba	24	Urbana / 24	01 reportes de incidencia 06 solicitudes de información y orientación	Problemas con el acceso al servicio/ Problemas con el alcantarillado/ Problemas con la red de abastecimiento o conexión de agua	Finalizado / 07	Finalizado / 10
					03 solicitudes de orientación	Apelación	Finalizado / 03	
					14 solicitudes de orientación	Facturación excesiva o indebida	Pendiente /14	Pendiente /14
		SEDAPAR S.R.L. (RIOJA - SAN MARTÍN)	1		01 solicitudes de orientación	Facturación excesiva	Pendiente /01	Pendiente /01

Tabla 209. Relación de reclamos realizados ante la SUNASS. Fuente: Información de SUNASS. XXX.

5.5.4 Organización para la gestión integrada de los recursos hídricos en la cuenca Mayo.

El sistema de gestión de los recursos hídricos en la cuenca Mayo está conformado por las instituciones púbicas, operadores de sistemas de suministro, entidades privadas y organizaciones civiles y sociales que tiene establecidos el rol, funciones, acciones y los objetivos de su desempeño en el contexto de la gestión integrada de recursos hídricos.

En la Tabla 210 se detallan las instituciones públicas vinculadas con la gestión de los recursos hídricos, precisando la finalidad a la cual orienta su desempeño institucional, las funcione que desarrolla, dependencias institucionales vinculadas con la GIRH, los objetivos o interés específico a atender mediante en el proceso de elaboración del PGRH y los aportes que brindará en el proceso de elaboración del PGRH.

En la Tabla 211 se detallan los operadores de sistemas hidráulicos en la gestión de los recursos hídricos en la cuenca Mayo precisando su objetivo general, funciones, instancias competentes existentes en la cuenca, objetivo o interés específico a atender en formulación del PGRH y potenciales aportes que brinda en el proceso de elaboración del PGRH.

En la Tabla 212 se detallan los Organizaciones Civiles y Sociales vinculadas con la gestión de los recursos hídricos en la cuenca Mayo, teniendo en cuenta el marco normativo establecido por la Ley de Recursos Hídricos N° 29338 precisando el objetivo de la organización, objetivos específico en aspectos vinculados con la GIRH, objetivo interés específico por alcanzar en proceso de elaboración del Plan de Gestión de Recursos Hídricos y los potenciales aportes que brinda a la GIRH en la cuenca.

Nº	INSTITUCIONES PUBLICAS (Norma Legal que le asigna competencias y funciones)	Finalidad	Funciones	Dependencias institucionales vinculadas con la GIRH	Objetivos o interés específico en el proceso de elaboración del PGRH	Aportes que brinda en el proceso de elaboración del PGRH
1	AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DEL AGUA (Ley de Recursos Hídricos, Nº 29338 y Reglamento)	Garantizar la seguridad hídrica a través del aprovechamiento multisectorial y sostenible de los recursos hídricos de la Subcuenca Mayo	- Administra los fuentes naturales de agua y sus bienes asociados - Articulación de las acciones relacionados con la gestión sectorial y multisectorial de los recursos hídricos. - Conducción de proceso de elaboración e implementación de los planes de gestión de recursos hídricos de la cuenca con la participación de los Integrantes del Comité (CSC-M), en todo el proceso de planificación del Plan, en la fase de consulta como en las de desarrollo y ejecución. - Aprueba el Plan de Gestión de Recursos Hídricos de la Subcuenca Mayo. - Responsable de la elaboración de los estudios y demás instrumentos técnicos requeridos para la formulación del Plan	ALA Alto Mayo ALA Tarapoto Coordinación Técnica de cuenca Mayo	- Cumplimiento del marco normativo y objetivos institucionales en el marco del SNGRH - Acceso equitativo al agua para los diferentes usos - Uso racional y eficiente - Protección de las fuentes de agua - Sostenibilidad de los Recursos hídrico. - Fortalecer la capacidad de gestión del CSC-Mayo - Elaboración participativa del PGRHC - Cumplimiento de los objetivos y logro de los resultados del PGRH	- Información de los recursos hídricos de la cuenca - Administración de derechos de uso. - Administración de derechos de vertimiento - Control del cumplimiento de la Ley de Recursos Hídricos. - Promover la elaboración del Plan de Gestión de los Recursos Hídricos en la cuenca - Promover el fortalecimiento del conocimiento y capacidad de gestión de los participantes en el proceso de elaboración del PGRH. - Fortalecer las relaciones entre los instituciones y organizaciones civiles y sociales. - Promover la instauración de un clima de confianza y colaboración entre las instituciones y organizaciones civiles y sociales.
2	COMITÉ DE SUBCUENCA MAYO	Contribuir en la gestión de recursos hídricos coadyuvando en la protección y conservación de los fuentes naturales de agua y bienes asociados en la Amazonía, mediante criterios operativos generales establecidos por la Autoridad Nacional del Agua-ANA.	- Participar y colaborar en la elaboración de instrumentos para el planeamiento de recursos hídricos, así como en los planes operativos de la gestión del agua en el ámbito del Comité de Subcuenca con el fin de promover la protección y conservación de los fuentes naturales de agua y ecosistemas acuáticos, así como los bienes asociados al agua. - Proponer medidas del buen uso del agua y reglas de vigilancia del uso de recursos hídricos que adviertan el riesgo de su disponibilidad. - Priorizar la vigilancia y conservación de los cabeceras de cuenca o nacientes de los ríos amazónicos. - Participar en acciones comunitarios, en previsión a posibles conflictos vinculados a la calidad y conservación del agua en el ámbito del Comité de Subcuenca. - Participar en forma conjunta con la Autoridad Administrativa del Agua y Autoridad Local del Agua correspondientes en acciones de gestión de residuos sólidos, gestión de recursos hídricos, monitoreo de calidad del agua, la difusión y socialización de resultados de los mismos dirigida a la población. - Participar en los propuestos y definiciones de infraestructura hidráulica y saneamiento en los cauces naturales de agua acompañando a la Autoridad Nacional del Agua mediante sus órganos desconcentrados, especialmente en zonas de pobreza, identificados participativamente, en el ámbito de acción del Comité de Subcuenca.	- Secretaría Técnica de la Subcuenca - Grupos Técnicos - Grupos Territoriales	- Plan de Gestión de Recursos Hídricos concertado y aprobado por la ANA - Planes operativos institucionales integran e implementan los programas y proyectos concordados del Plan de Gestión de recursos Hídricos en el largo, mediano y corto plazo - Se implementan e integran intervenciones interinstitucionales la protección y conservación de los fuentes naturales de agua y ecosistemas acuáticos, así como los bienes asociados al agua. - Se aplican medidas y prácticas del buen uso del agua y de vigilancia del uso de recursos hídricos en la cuenca. - Funcional los Instancias locales en el ámbito urbano, rural y comunitario, en previsión a posibles conflictos vinculados protección y conservación del agua en el ámbito del Comité de Subcuenca. - Se institucionaliza la participación social en las actividades que, la Autoridad Administrativa del Agua y Autoridad Local del Agua realiza para el monitoreo de calidad del agua y las acciones de los municipios para la gestión de residuos sólidos socializando los resultados entre la población - Se realizan propuestos y estudios para la construcción de infraestructura hidráulica para el suministro de agua saneamiento para la población y la producción ante las instancias locales competentes teniendo en cuenta su competencia y en los cauces naturales de agua acompañando a la Autoridad Nacional del Agua mediante sus órganos desconcentrados, especialmente en zonas de pobreza, identificados participativamente, en el ámbito de acción del Comité de Subcuenca.	- Promover la participación y compromiso de los actores de la gestión de los recursos hídricos participe activamente en el proceso participativo de elaboración del PGRH. - Activar y consolidar los Grupos de Trabajo: Grupos Territoriales y Técnicos , como instancias de apoyo social y técnico para concordar y validar social y técnicamente los productos de os tres etapas del proceso de elaboración del PGRH - Evaluar, concordar e institucionalizar los compromisos que asumen los actores de la gestión de los recursos hídrico que se incluyen en el PGRH - Validación Institucional.
3	GOBIERNO REGIONAL (Ley Orgánica de Gobiernos Regionales, Nº 27867)	El desarrollo regional integral, sostenible, promoviendo la inversión pública y privada y el empleo y garantizar el ejercicio pleno de los derechos y la igualdad de oportunidades de sus habitantes, de acuerdo con los planes y programas	- Planificar el desarrollo integral de su región y ejecutar los programas socioeconómicos correspondientes, en armonía con el Plan Nacional de Desarrollo. - Formular y aprobar el plan de desarrollo regional concertado con las municipalidades y la sociedad civil. - Formular y aprobar el Plan de Desarrollo Regional Concertado con las municipalidades y la sociedad civil de su región. - Promover y regular actividades y/o servicios en materia de agricultura, pesquería, industria, agroindustria, comercio, turismo, energía, minería, vialidad, comunicaciones, educación, salud y medio ambiente, conforme a Ley.	- Gerencia Regional de Desarrollo Económico - Gerencia Regional de Desarrollo Social - Gerencia Regional de Planeamiento y Presupuesto - Dirección Regional de Vivienda	- Asegurar la disponibilidad y suministro de agua para los programas y proyectos comprendidos en el Plan de Desarrollo Socioeconómico. - Planificar y priorizar el financiamiento de los programas y proyectos comprendidos en el Plan de Desarrollo - Asegurar la sostenibilidad de los recursos hídricos y los recursos naturales y ambientales de la cuenca	- Información pertinente del Plan de Desarrollo Socioeconómico Regional - Información pertinente del Plan Regional de Manejo Ambiental - Planificar e implementar obras de infraestructura hidráulica multisectorial y sectorial de importancia en el ámbito regional. - Participar activamente en el proceso elaboración del Plan de Gestión de Recursos Hídricos en los niveles de participación: Grupos Técnicos Temáticos (Nivel 3) y Consejo de Recursos Hídricos/Comité de Subcuenca (Nivel 4).

Nº	INSTITUCIONES PUBLICAS (Norma Legal que le asigna competencias y funciones)	Finalidad	Funciones	Dependencias institucionales vinculadas con la GIRH	Objetivos o interés específico en el proceso de elaboración del PGRH	Aportes que brinda en el proceso de elaboración del PGRH
		nacionales, regionales y locales de desarrollo"	- Promover y ejecutar las inversiones públicas de Ámbito regional en proyectos de infraestructura vial, energética, de comunicaciones y de servicios básicos de Ámbito regional, con estrategias de sostenibilidad, competitividad, oportunidades de inversión privada, dinamizar mercados y rentabilizar actividades. - Concretar acuerdos con otras regiones para el fomento del desarrollo económico, social y ambiental. - Participar en la gestión sostenible del recurso hídrico en el marco de los entidades de cuencas y los políticos de la Autoridad Nacional del Agua. - Promover y ejecutar proyectos y obras de irrigación, mejoramiento de riego, manejo adecuado y conservación de los recursos hídricos y de suelos.	- Construcción y Saneamiento - Gerencia de la Autoridad Ambiental Regional Ambiental	- Asegurar la integración de los programas y proyectos vinculados con la gestión de los recursos hídricos de los gobiernos locales en el marco del Plan de Desarrollo Regional	- Promover la concertación y logro de los objetivos de desarrollo humano sostenible (ODS) a nivel regional.
4	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL Y DISTRITAL Ley Orgánica de Municipalidades N°27972	Representan al vecindario, promueven la adecuada prestación de los servicios públicos locales y el desarrollo integral, sostenible y armónico de su circunscripción	- Los gobiernos locales promueven el desarrollo económico local, con incidencia en la micro y pequeña empresa, a través de planes de desarrollo económico local aprobados en armonía con los políticas y planes nacionales y regionales de desarrollo; así como el desarrollo social, el desarrollo de capacidades y la equidad en sus respectivas circunscripciones. - Administrar y reglamentar directamente o por concesión el servicio de agua potable, alcantarillado y desagüe, limpieza pública y tratamiento de residuos sólidos, cuando por economías de escala resulte eficiente centralizar provincialmente el servicio. - Proveer los servicios de saneamiento rural cuando éstos no puedan ser atendidos por las municipalidades distritales o las de los centros poblados rurales, y coordinar con ellos para la realización de campañas de control de epidemias y sanidad animal. - Difundir programas de saneamiento ambiental en coordinación con las municipalidades distritales y los organismos regionales y nacionales pertinentes - Apoyar técnica y financieramente en el desarrollo de infraestructura y la adquisición de equipos para la prestación de servicios de saneamiento, en particular en los localidades que carecen de ellos. - Constituir empresas prestadoras públicas de accionariado municipal, en forma individual o asociada a otras municipalidades provinciales, así como constituir empresas prestadoras de servicios de saneamiento mixtas, de acuerdo con lo establecido en la Ley Marco, el presente Reglamento y las normas sectoriales. - Cumplir con las obligaciones previstas en el contrato de explotación o similar y hacer cumplir aquellas que le correspondan a los prestadores de los servicios, sin perjuicio de las funciones que le corresponde ejercer a la SUNASS. - Implementar los instrumentos y mecanismos del SNAGERD.	- Gerencia/Subgerencia de Desarrollo Social - Gerencia/Subgerencia de Desarrollo Económico - Gerencia/Subgerencia de desarrollo y gestión ambiental - Área Técnica Municipal	- Asegurar la disponibilidad y suministro de agua para los programas y proyectos comprendidos en el Plan de Desarrollo Socioeconómico local. - Planificar y priorizar el financiamiento de los programas y proyectos comprendidos en el Plan de Desarrollo Socioeconómico Local - Asegura la sostenibilidad de los recursos hídricos y los recursos naturales y ambientales de la cuenca - Asegurar la integración de los programas y proyectos vinculados con la gestión de los recursos hídricos de los municipios distritales en el marco del Plan de Desarrollo Local	- Elaborar e implementar el Plan de Desarrollo Socioeconómico Provincial/Distrital - Planificar e implementar obras de infraestructura hidráulica multisectorial y sectorial de importancia en el ámbito provincial/distrital - Elaborar e implementar el Plan de Manejo Ambiental provincial (Distrital) - Promover la participación de sus dependencias, con los otros entidades vinculados en la elaboración e implementación del PGRH en el ámbito de provincial (Distrital). - Promover la concertación y logro de los objetivos de desarrollo humano sostenible (ODS) a nivel local
5	SUNASS	La SUNASS tiene por objetivo general normar, regular, supervisar y fiscalizar, dentro del ámbito de su competencia, la PRESTACION DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO, cautelando en forma imparcial y objetiva los intereses del Estado, de los inversionistas y del USUARIO	- Función Normativa: Dictar de manera exclusiva, dentro de su ámbito de competencia, reglamentos, directivas y normas de carácter general aplicables a intereses, obligaciones o derechos de las Empresas Prestadoras o actividades bajo su ámbito o, de sus USUARIOS. - Función Reguladora: la SUNASS determinará las tarifas de los servicios y actividades bajo su Ámbito - Función supervisora: Verificar el cumplimiento de las obligaciones legales, contractuales o técnicas por parte de las Empresas Prestadoras. Asimismo, dicha función permite verificar el cumplimiento de cualquier disposición, mandato o resolución emitida por la propia SUNASS o de cualquier otra obligación que se encuentre a cargo de dicha entidad o actividad supervisada - Función fiscalizadora y sancionadora: imponer sanciones y medidas correctivas a los Empresas Prestadoras que realizan actividades sujetas a su competencia, por el incumplimiento de las normas aplicables, de las disposiciones y/o regulaciones dictadas por la SUNASS y, de las obligaciones contenidos en los contratos de concesión.	ODS San Martín	- Respeto de los derechos e intereses del USUARIO - Cautelar en forma imparcial los intereses del CONCESIONARIO - Equilibrio económico-financiero de las Empresas Prestadoras, así como su eficiencia y la expansión y desarrollo de los servicios. - Cumplimiento de la normatividad sobre PRESTACION DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO y, de las metas de calidad y cobertura sobre dichos servicios. - Libre acceso a los SERVICIOS DE SANEAMIENTO. - Cumplimiento de los contratos de concesión de SERVICIOS DE SANEAMIENTO.	- Información sobre el servicio de agua y saneamiento para la toma de decisiones de los EPS en la cuenca del Mayo - Contribuir a la planificación y concertación de programas y proyectos para el logro de la Seguridad Hídrica en el uso poblacional
6	SINANPE-ANP	Contribuir al desarrollo sostenible del Perú, a través de la conservación de muestras representativas de	- Asegurar la coordinación interinstitucional entre los entidades del gobierno nacional, regionales y locales que actúan, intervienen o participan, directa o indirectamente, en la gestión de las ANP. - Garantizar el normal aprovisionamiento de agua para el consumo humano, agrícola e industrial en el valle del Alto Mayo.	SERNAP-BPAM	- Dirigir y establecer los criterios técnicos y administrativos para la protección y conservación del Bosque de Protección del Alto Mayo	- Conservación de la fuente de agua y biodiversidad del BPAM - Regulación de los servicios ecosistémicos que brinda el BAPAM - Generación de información socioeconómica ambiental del Bosque de Protección del Alto Mayo para la toma de decisiones

Nº	INSTITUCIONES PÚBLICAS (Norma Legal que le asigna competencias y funciones)	Finalidad	Funciones	Dependencias institucionales vinculadas con la GIRH	Objetivos o interés específico en el proceso de elaboración del PGRH	Aportes que brinda en el proceso de elaboración del PGRH
		la diversidad biológica del país.	- Proteger y conservar especies de la fauna silvestre en peligro de extinción. - Conservar numerosos especies de orquídeas.			
7	Ministerio de Agricultura	- Elevar el nivel de competitividad de la actividad agraria. - Lograr el aprovechamiento sostenible de los recursos en tierras de uso agrícola, de pastoreo, los tierras forestales, los eriazos con aptitud agraria, los recursos hídricos	- Mejorar el aprovechamiento del recurso hídrico para fines agrarios por los productores. - Gestionar los recursos naturales y la diversidad biológica de competencia del sector agrario en forma sostenible. - Reducir vulnerabilidad ante fenómenos naturales y de cambio climático en zonas agrarias.	Dirección Regional de Agricultura-Dirección de competitividad agraria	- Promover el desarrollo integral y sostenible de la región de manera inclusiva, competitiva y solidaria; en el marco de la modernización, con enfoque territorial y gestión de cuencas.	- Gestionando y garantizando el uso eficiente del recurso hídrico para fines agrarios.
				Agrorural	- Promover el desarrollo agrario rural, a través del financiamiento de proyectos de inversión pública en zonas rurales de menor grado de desarrollo económico.	- Gestionando y garantizando el uso eficiente del recurso hídrico para fines agrarios. Coordinando y articulando actividades con los demás actores en la cuenca del Mayo

Tabla 210. Instituciones públicas vinculados con la gestión de los recursos hídricos en la cuenca Mayo Fuente: Elaboración propia.

Nº	OPERADORES DE INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA	Objetivo Institucional	Funciones	Instancias institucionales competentes	Objetivo o interés específico en el proceso de formulación del Plan de Gestión de recursos Hídricos	Potenciales aportes que brinda a la GIRH en la cuenca
1	Empresas prestadoras de servicios de agua y saneamiento.	- Brindar el servicio de agua, potable y alcantarillado sanitario de calidad, para contribuir a mejorar el nivel de vida de los usuarios y trabajadores	- Formular, evaluar, aprobar y ejecutar proyectos de inversión, en coordinación con el gobierno local, regional o el Ente Rector, a fin de incrementar la cobertura, calidad y sostenibilidad de los servicios de saneamiento, de conformidad con la normativa - Incorporar en el PMO los documentos de gestión y las acciones que permiten cumplir las metas de la empresa prestadora. - Implementar tecnologías apropiadas, para el tratamiento de agua residual favorable al medio ambiente, a fin de evitar la contaminación de los fuentes receptoras de agua y promueve su reúso, en cumplimiento de la normativa de la materia. - Elaborar los documentos y planes de gestión de conformidad con la normativa de la materia y en coordinación con las entidades competentes.	- EPS (EMAPA San Martín S.A. - EPS MOYOBAMBA S.A., - EPS RIOJA S.A.)	- Asegurar agua de calidad para las poblaciones y disponer adecuadamente las aguas residuales domésticas. Protección de fuentes de Agua. - Promover e implementar mecanismos de retribución por servicios ecosistémicos hídricos, incorporándolos en el PMO conforme a las disposiciones que emita la SUNASS. A tal efecto, las empresas prestadoras están facultadas para formular, evaluar, aprobar y ejecutar las inversiones vinculadas a los mecanismos de retribución por servicios ecosistémicos, así como para el pago de los costos de operación y mantenimiento de estos, incluso cuando el proyecto ha sido ejecutado por un tercero, en el marco de lo dispuesto por la Ley N° 30215, Ley de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos, su Reglamento y normas sobre la materia.	- Brinda el servicio de agua en cantidad y calidad para el consumo humano - Realiza el tratamiento de las aguas residuales - Diseña e implementa los mecanismos de retribución por servicios ecosistémicos para conservar fuentes de agua - Sensibiliza a los usuarios del agua para hacer un uso eficiente
2	Unidad de Gestión Municipal	- Prestar servicios de saneamiento en los centros poblados rurales de la municipalidad.	- Prestar de los servicios de saneamiento con el soporte y apoyo de los órganos de la municipalidad - Administrar los ingresos y egresos provenientes de la	- Presidente de las JASS	- Promover el cuidado del medio ambiente mediante campañas de limpieza comunal Asegurar la calidad de los servicios y una buena gestión y administración de las organizaciones comunales	- Uso eficiente del agua y disminuir el uso de agroquímicos
3	Junta de Usuarios de Riego	- Organizar a los usuarios del agua que conforman un sistema hidráulico de una jurisdicción, de acuerdo con los criterios técnicos de la Autoridad Nacional para aprovechamiento sostenible del agua	- Operar y mantener la infraestructura hidráulica, distribuir el agua y administrar los tarifas de agua.	- Gerencia Técnica de la Junta de Usuarios	- Distribución equitativa del agua para el riego - Cobro y administración de las tarifas de agua - Representar en los consejos o comité de cuenca Asegurar agua para el riego	- Uso eficiente del agua y fortalecimiento organizacional
4	Proyectos Especiales (PEAM y PEHCBM)	- Generar el desarrollo integral de la población asentada dentro del ámbito geográfico de acción (cuenca Mayo), así como propiciar el mejoramiento de sus ingresos y nivel de vida.	- Ejecutar planes, programas y proyectos de inversión pública, fortalecimiento de capacidades, gerencia organización y asistencia técnica con la finalidad de lograr procesos productivos eficientes, para contribuir con el desarrollo socioeconómico, productivo y ambiental de la cuenca del Mayo	- Dirección de Manejo Ambiental - Dirección de Desarrollo Agropecuario - Área de planificación y presupuesto - Área de estudios y proyectos	- Facilitar el acceso de la población a los servicios de electricidad y saneamiento básico - Promover la generación de conciencia ambiental en la población asentada en el ámbito de la cuenca Mayo. - Desarrollar proyectos ambientales en zonas focalizados - Mejorar la infraestructura de riego y propiciar la investigación y el desarrollo de proyectos productivos. - Cumplimiento de instrumentos de gestión	- Segunda fuente hídrica para la producción agrícola, protección, conservación y recuperación de ecosistemas en las áreas naturales protegidas y zonas de conservación y recuperación ecológica - Contribuir a mejorar la calidad de vida de la población de la cuenca Mayo, mediante el acceso a los servicios de electricidad y saneamiento - Elaborados proyectos de recuperación de los servicios ecosistémicos en zonas de conservación y recuperación ecológica
6	Generación de energía eléctrica (Electro Oriente S.A.)	- Prestar servicio de calidad a sus clientes, con personal calificado y comprometido con los valores de la empresa, con responsabilidad social, cumpliendo estándares de seguridad, protegiendo el medio ambiente, buscando el equilibrio	- Brinda el servicio de generación, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica con carácter de servicio público o de libre contratación dentro de su área de concesión - Prestar un servicio de calidad a sus clientes proteger el medio ambiente Asegurar el abastecimiento oportuno, suficiente,	- Oficina de Seguridad y Medio Ambiente	-	- Generación de información historia sobre caudales, precipitación, velocidad del viento y otros, que contribuyen a la planificación y toma de decisiones en la cuenca del Mayo

		económico de la empresa y el desarrollo socio económico de la región.	garantizado y económico de la demanda de la energía eléctrica.		

Tabla 211. Operadores de sistemas hidráulicos en la gestión de los recursos hídricos en la cuenca Mayo Fuente: Elaboración propia.

N°	ORGANIZACIONES CIVILES Y SOCIALES	Objetivo general	Objetivos específicos en aspectos vinculados con la GIRH	Objetivo Interés específico por alcanzar en proceso de elaboración del Plan de Gestión de recursos Hídricos	Potenciales aportes que brinda a la GIRH en la cuenca
1	Colegios profesionales	- Promover el avance permanente de la ingeniería como medio para contribuir al desarrollo técnico, humano y conceptual de ingeniero, así como al desarrollo sostenible del país.	- Validación científica, académica sobre proyectos e iniciativas vinculados a la GIRH. - Fortalecimiento de capacidades de los profesionales y organizaciones de la cuenca Mayo. - Gestión y promoción de proyectos e iniciativas de mecanismos de retribución por servicios ecosistémicos en la cuenca del Mayo.	- Asumir la defensa del patrimonio biológico nacional y la explotación racional de los recursos naturales del país en colaboración con los organismos del estado. - Realizar acciones de previsión, protección y proyección a la comunidad - Organizar certámenes locales, regionales, nacionales e internacionales con fines científicos y culturales	- Participación en comisiones técnicas vinculados a la planificación del desarrollo local, regional y nacional. - Velar y coadyuvar al logro de una orientación y formación académica y profesional adecuada, coordinando con las universidades y la sociedad civil. - Fortalecer las relaciones científicos, tecnológicos y culturales con instituciones afines - Contribuir al logro de una formación integral y permanente
2	Universidades e Institutos de formación técnica y profesional	- Formación de profesionales en la región, promoviendo la investigación científica, tecnológica y humanística comprometida con el desarrollo sostenible y ambiental	- A través de la investigación científica descriptiva y aplicada, contribuir al conocimiento con aportes, para la toma de decisiones sobre la GIRH. - Contar con profesionales capacitados para contribuir con la GIRH.	- Generar espacios para el desarrollo de trabajos de investigación que aporten nuevos conocimientos y que estos sirvan para la GIRH y el desarrollo de las comunidades y mejoren la calidad de vida de la población de la cuenca del Mayo. - Establecer relaciones más estrechas con los actores de la cuenca Mayo de tal manera permitan sumar esfuerzos para que se logré la GIRH que urge	- Investigación científica, tecnológica y humanística Fortalecimiento de capacidades y promoción de profesionales comprometidos con la generación de iniciativas e ideas para plantear soluciones innovadoras a los problemas ambientales que afectan el recurso hídrico
3	Comunidades nativas	- Promover el desarrollo integral de los pueblos indígenas de la región y defender sus derechos territoriales, humanos y fundamentales	- Aportar sus conocimientos ancestrales, así como su problemática y posibles soluciones en relación a la GIRH.	- Proteger y conservar su territorio que alberga una gran diversidad biológica de flora y fauna, así como invaluables recursos naturales. - Promover su conocimiento y tecnología ancestral del agua. - Fortalecer sus capacidades como individuos y como organizaciones en la GIRH	- Conservar su territorio y usar el agua que discurre por sus tierras
5	Organización No Gubernamental	- Mejorar de forma sostenible las condiciones de vida de las personas	- Generación de información científica y técnica para la toma de decisiones sobre sobre la GIRH	- Realizar investigación básica y aplicada, así como ciclo de validación de tecnología, para ello cuenta con estaciones experimentales y laboratorios de aguas - Conservar y aprovechar de manera sostenible los recursos naturales.	- Investigación,, desarrollo económico y ambiental, para mejorar la calidad de vida de la población rural y grupos afectados por la exclusión en la región San Martín. - Asesora organizaciones locales en conservación, ecoturismo, educación ambiental, así como también, participa en la generación de políticas ambientales públicos y mecanismos de servicios ecosistémicos en la región. - Implementación de proyectos para desarrollar capacidades de Gobernanza forestal y ambiental en CCNN y campesinos.
6	Asociación de protección de servicios ecosistémicos	- Contribuir en la Protección de la flora y fauna en áreas de protección, conservación y recuperación - Fomentar el ecoturismo para dar a conocer la diversidad biológica y la belleza paisajística de la cuenca.	- Aportar conocimiento sobre la problemática ambiental de la cuenca, así como las ideas posibles soluciones	- Contribuir al mejoramiento de las condiciones de vida de las familias de las áreas de protección, conservación y recuperación	- Promover la conservación, protección, recuperación y manejo de los recursos naturales y biodiversidad en la cuenca. - Empoderamiento de las mujeres en la gestión integrada de los recursos hídricos de tal manera logren una mejor calidad de vida y desarrollo integral.
7	Asociaciones juveniles para el cuidado ambiental	- Contribuir con la protección y conservación del medio ambiente y sus recursos naturales, mediante la sensibilización y concientización de la población en el tema ambiental. Así como participando en actividades y proyectos ambientales	- Promover y desarrollar programas de voluntariados en la GIRH - Recurso humano con capacidades para el desarrollo de prácticas pre profesionales	- Fortalecer sus capacidades mediante la interacción con los demás actores de la cuenca Mayo en el marco de lograr GIRH - Contribuir con la sensibilización y concientización de la población en el tema ambiental, a través de las buenas prácticas y educación ambientales a los ciudadanos. - Participar en actividades relacionadas con el cuidado del medio ambiente	- Integrar y fortalecer las organizaciones, redes y grupos juveniles ambientalistas para trabajar en la protección y conservación del ambiente

Tabla 212. Entidades civiles y organizaciones sociales vinculados con la gestión de los recursos hídricos en la cuenca Mayo Fuente: Elaboración propia.

5.5.5 Instrumento para el diagnóstico participativo de la Gobernanza para la prevención de conflictos hídricos.

Para la evaluación y concertación participativa de la situación actual de la Gobernanza de la Gobernanza para la prevención de conflictos en la cuenca Mayo, se tiene en cuenta los resultados de la evaluación general de la gobernanza y de las brechas identificadas en el acápite 5.5.3.3. y dado el nivel de implementación y funcionamiento actual del Sistema de Gestión de Recursos Hídricos en la cuenca Mayo se hizo necesario realizar una evaluación más accesible, para los integrantes de los Grupos Territoriales, Grupos temáticos, sobre los aspectos que son más evidentes y tangibles en la situación actual de gestión del recurso hídrico en la cuenca y por ello la evaluación de la gobernanza se enfocó, en el marco de la evaluación de la implementación de los principios de la Gobernanza, en el **análisis de los aspectos o características de las gestión que tienden a lograr la efectividad, eficiencia, la confianza y participación** en el funcionamiento de Sistema de Gestión de Recursos Hídricos de la cuenca Mayo.

El Diagnóstico del funcionamiento del Sistema de Gestión de Recursos Hídricos de la cuenca Mayo tiene su inicio con Diagnóstico de percepción efectuado por los Grupos Territoriales en el Taller de Diagnóstico de Percepción (T-1), se realizó el análisis del funcionamiento de: los sistemas de abastecimiento de agua para el uso de la población (Línea de Acción: Servicios de Agua Potable y Saneamiento), los sistemas de suministro de agua para la producción de bienes y servicios (Línea de Acción 2: Usos Productivos), el sistema que, en el marco de la ley de recursos hídricos y de la ley del ambiente, debe proteger y preservar las fuentes de agua y los servicios ecosistémicos hídricos que permiten la estabilización del régimen hidrológico de las fuentes de agua superficiales y subterráneas (Línea de acción 3: Protección y Conservación Medio Ambiental de los recursos hídricos y los bienes asociados) y del sistema que debe velar por la protección de la población ante la ocurrencia de eventos extremos y con la incidencia de Cambio Climático en el régimen hídrico de la cuenca (Línea de Acción 4: Gestión de riesgos por eventos extremos vinculados al régimen hídricos y al cambio climático).

El análisis del funcionamiento de estos 4 sistemas se realizó con una Matriz que permitía:

i. identificar y explicar las características de los sistemas, que en el contexto local se encargan de proveer los servicios a la población en los aspectos que corresponden a la Líneas de acción de la Seguridad Hídrica;
ii. identificar de las entidades públicas y privadas implicadas en la organización local para la provisión del servicio correspondiente y la evaluación del grado de implicación en el cumplimiento de sus rol y función, el relacionamiento, interacción entre las entidades
iii. describir el funcionamiento de los sistemas, el nivel de cumplimiento operativo de las funciones institucionales, su predisposición para la comunicación y relacionamiento con los usuarios de los servicios y
iv. describir las actitudes y prácticas que realizan la población en general y los usuarios directos del servicio.

En la sistematización de los resultados obtenidos en el T-1, el diagnóstico inicial de la Gobernanza para la prevención de conflictos hídricos vinculó los aspectos o características de la gestión identificadas por los Grupos Territoriales con el logro de la efectividad, eficiencia, la confianza y participación en el funcionamiento de Sistema de Gestión de Recursos Hídricos de la cuenca Mayo, siguiendo los criterios que se describen a continuación.

5.5.5.1.1 Efectividad y eficiencia.

La evaluación de la ***efectividad* y *eficiencia*** en la gobernanza de la gestión del recurso hídrico se realiza mediante el análisis los avances y resultados en el logro de los objetivos políticos y jurídicos establecidos, mediante el funcionamiento de las instituciones que integran el Sistema de Gestión de Recursos Hídricos de la cuenca. El análisis se realiza para los siguientes aspectos:

- *El empoderamiento e implementación de Políticas y del Marco Normativo* por parte de instituciones y organizaciones privadas y sociales que integran el Sistema de Gestión de Recursos Hídricos.

- *El nivel de relacionamiento e interacción para concertar, planificar y establecer objetivos comunes* y programar actividades que faciliten el logro de los objetivos; y
- *El nivel de implementación de los instrumentos de gestión para la concertación, planificación* y ejecución de acciones que tengan en cuenta la unidad e integralidad del recurso hídrico y su equilibrio natural y, de la otra, el contexto social, que aspira a la plena satisfacción de necesidades básicas para el consumo, el desarrollo adecuado de las actividades económicas que provean sus medios de vida y bienestar y el cumplimiento prácticas de uso eficiente y protección que permitan la sostenibilidad del recurso hídrico en el corto, mediano y largo plazo.

El análisis se estos aspectos se apoyarán en la evaluación de las características, que los Grupos Territoriales, Grupos Temáticos y el Comité de la Subcuenca pueden reconocer en cada aspecto:

a) La evaluación del ***empoderamiento e implementación de Políticas y del Marco Normativo*** se realizará siguiendo las siguientes pautas:

- Compatibilidad de la Políticas y el Marco Normatividad con la realidad de la cuenca.
- Nivel de conocimiento e implementación de las disposiciones de las Políticas y el Marco Normativo vinculado con la Gestión del recurso hídrico.
- Debilidades/deficiencias en la implementación en las Políticas y Marco Normativo.
- Medidas para fortalecer y mejorar la implementación de las Políticas y el Marco Normativo y que se

b) La evaluación del **relacionamiento e interacción para concertar, planificar y establecer objetivos comunes** se realizará siguiendo las siguientes pautas:

- El funcionamiento de la institucionalidad
- Evaluación del ejercicio del rol competencias
- Eficacia en el control de la aplicación del marco normativo
- Capacidad de gestión
- Niveles de conocimiento sobre la caracterización hidrológica y de los sistemas de explotación del recurso hídrico aprobados y reconocidos para la gestión del recurso hídrico en la cuenca.
- Dotación de recursos humanos calificados y logísticos para la gestión integrada de recursos hídricos.
- Suficiencia de la formación profesional y especialización para la gestión integrada del recurso hídrico.
- Oferta de asistencia técnica para el desarrollo de innovaciones en los sistemas de suministro de agua, protección del agua en las fuentes y el medio ambiente, gestión de riesgos por eventos extremos del régimen hídrico y el cambio climático
- Previsión y asignación de un financiamiento adecuado para la gestión del agua que permite asegurar la capacidad de gestión.

c) ***El Nivel de implementación de los instrumentos de gestión para la concertación, planificación*** y ejecución de acciones del sistema de gestión de recursos hídrico se realizará evaluado lo siguientes aspectos:

- Información sobre la oferta de agua.
- Información sobre la demanda de agua.
- Información sobre la calidad del agua
- Inventario de infraestructura hidráulica
- Reglamento de operadores de infraestructura hidráulica
- Plan de operación y mantenimiento de los sistemas de suministro de agua.
- Registro Administrativo de Derechos de uso de Agua
- Plan de distribución de agua

- Plan de Gestión de Recursos Hídricos.

5.5.5.1.2 Confianza y participación.

La evaluación de la **confianza y participación** en la Gobernanza de la gestión del recurso hídrico de la cuenca Mayo.

La confianza y participación de la población en la gestión del recurso hídrico es dependiente de las tradiciones, conocimientos, actitudes y organización que adopta la población con el fin de abastecerse de agua y satisfacer sus necesidades básicas de consumo y el abastecimiento de agua para la realización de actividades que le proveen los medios de vida posibilidades de desarrollo socioeconómico. Estas evolucionan en el tiempo y se ponen en evidencia por de las prácticas de uso y protección del agua, que son socialmente aceptadas y por los efectos que estas producen en la disponibilidad y la calidad de las aguas, en la protección de las fuentes y el medio ambiente y la creciente vulnerabilidad de sus medios de vida y bienestar ante la ocurrencia de fenómenos extremos y los efectos del cambio climático.

La confianza y participación de la población en la gestión del recurso hídrico es un elemento clave para la sostenibilidad de la gestión del recurso hídrico, que siendo el resultado de la percepción sociocultural, tiene una gran influencia para establecer nuevos valores y prácticas que reorienten las actitudes individuales y colectivas e incidan en los procesos políticos para enfrentar y resolver los problemas que en la actualidad se presentan en el uso sectorial, la protección del agua en las fuentes, la gestión del riesgo ante la ocurrencia de fenómenos extremos vinculados con el régimen hídricos y los efectos del cambio climático.

En este contexto los cambios en la confianza y participación de la población implican la reestructuración de la manera de percibir, conocer y organizarse para proyectar y construir un escenario futuro en común optimizando los beneficios que la población pueda obtener de la gestión sostenible del recurso hídrico de la cuenca.

Los cambios en la cultura del agua pueden ser promovidos por el desarrollo y apropiación colectiva de conocimientos que permitan reestructurar el marco de referencia para establecer una conciencia colectiva que defina *lo que es bueno o malo* en relación a las prácticas que realizan cuando interactúan (uso, protección y toma de decisiones) que le permita adoptar una actitud reflexiva, responsable o insensata sobre las consecuencias que sus prácticas puedan originar en la disponibilidad, equidad de acceso y protección del recurso hídrico.

La evaluación de la confianza y participación de la población en la gestión del recurso hídrico de la cuenca Mayo se realizará mediante el análisis de:

- El conocimiento y la actitud ciudadana sobre el valor del agua y de la importancia de la gestión sostenible del recurso hídrico para el desarrollo socioeconómico de la población.
- Las prácticas de uso y protección del recurso hídrico.
- La participación social en la toma de decisiones, control y vigilancia en la gestión local del recurso hídrico.

La evaluación del **conocimiento y la actitud ciudadana** sobre el valor del agua y de la importancia de la gestión sostenible del recurso hídrico para el desarrollo socioeconómico de la población, se realizará evaluando los siguientes aspectos:

- Los efectos del estado actual de conocimiento y la actitud ciudadana en los recursos hídricos, las fuentes de agua y el desarrollo de la población
- Los procesos de formación y difusión de conocimientos básicos sobre la naturaleza, las fuentes y valoración del agua y de la problemática de la gestión local del agua que se realizan en las entidades de la educación pre-escolar, primaria y secundaria

- La difusión de información y promoción del desarrollo de conocimientos generales, en la ciudadanía, sobre la problemática local y los beneficios que se obtienen mediante la gestión sostenible del del recurso hídrico.
- Conocimiento práctico del marco normativo y funcional de la gestión del recurso hídrico con énfasis en los derechos y deberes colectivos e individuales para el acceso al uso y protección del recurso hídrico a nivel local y en la cuenca.
- Implementación de acciones para la sensibilización y concienciación de su público objetivo ciudadanía sobre la importancia y valoración del agua y su corresponsabilidad para la sostenibilidad de los servicios de suministro, protección de las fuentes y gestión de riesgos ante eventos extremos y el cambio climático.

Evaluación de las **prácticas de uso y protección** del recurso hídrico para el desarrollo socioeconómico de la población, se realizará evaluando los siguientes aspectos:

- Los efectos del estado actual de las prácticas de uso y protección del recurso hídrico que realiza la población en la cuenca Mayo
- Promoción de prácticas tradiciones e innovadora de buen uso, protección de las fuentes y el medio ambiente.
- Corresponsabilidad de la población para garantizar la sostenibilidad de los sistemas de suministro, la protección las fuentes y el medio ambiente.
- Promoción, asesoramiento-acompañamiento para la implementación de tecnologías y prácticas de ahorro de agua y la protección del medio ambiente en la cuenca Mayo.

La Evaluación de ***la participación social en la toma de decisiones, control y vigilancia*** en la gestión local del recurso hídrico se realizará evaluando los siguientes aspectos:

- La información brindada y la trasparencia, ante las entidades públicas, organizaciones civiles y sociales de la gestión local del agua sobre los planes y actividades que se implementan para la gestión del recurso hídrico en la cuenca Mayo.
- Funcionamiento de mecanismos de participación ciudadana para el monitoreo del aprovechamiento sostenible, calidad y protección del recurso hídrico, en las instituciones y entidades vinculadas con la gestión local del recurso hídrico.

5.5.6 Análisis de la situación actual de la gobernanza del agua y prevención de conflictos en la cuenca del rio Mayo

La evaluación se realiza como primera aproximación de aplicación del marco conceptual expuesto del ajuste al cumplimiento de los principios de la gobernanza aportados (por la OCDE) por parte del Sistema de Gestión de Recursos Hídricos en el marco normativo vigente en el Perú, en lo que se refiere a: los usos sectoriales del agua, protección de las fuentes de agua y los bienes asociados y la gestión de los eventos extremos y el cambio climático y basada en la experiencia del equipo consultor.

La evaluación de la Gobernanza se realiza analizando, en el contexto nacional, la existencia y el grado de aplicación o funcionamiento de: políticas a nivel nacional, regional y local, sistemas de soporte a la toma de decisiones instrumentos de gestión técnica-administrativa, la institucionalidad e instancias de concertación institucional e interinstitucional, documentos de planificación concertados, capacidad de gestión de las instituciones, presencia y grado de cumplimiento de instrumentos de gestión, nivel de conocimiento y actitudes institucionales e individuales, prácticas socialmente aceptadas, equidad en el acceso a la toma de decisiones y rendición de cuentas y trasparencia de los procesos que tienen aplicación en el Sistema de Gestión de Recurso Hídrico.

Para la valoración del nivel de implementación y logro de resultados de los instrumentos de gestión del recurso hídrico mencionados se utilizará una escala de valor que va del 1 al 5 en la que: de 0-1: nivel inicial de implementación sin resultados validados, entre 1 y 2: avances en proceso de consolidación y se evidencian los primeros avances y resultados , entre 2 y 3 resultados positivos en proceso de consolidación, entre 3 y 4 buenos resultados y progreso de la gestión y entre 4 y 5 resultados crecientes y sostenibles.

Valoración	Descripción	Color
0-1	Nivel inicial de implementación sin resultados validados	
1-2	En proceso de consolidación y se evidencian los primeros avances y resultados	
2-3	Resultados positivos en proceso de consolidación.	
3-4	Buenos resultados y progreso de la gestión	
4-5	Resultados crecientes y sostenibles	

Con relación con el cumplimiento del cumplimiento de los principios y lograr la generación de las condiciones para la gobernanza del agua se propone:

- Mediano Plazo (2030) lograr un nivel de implementación de 4 (Buenos resultados y progreso de la gestión)
- Largo Plazo (2050) lograr un nivel óptimo de implementación de 5 (Resultados crecientes y sostenibles).

En este contexto se realizó la evaluación del grado cumplimiento de los principios de la gobernanza del agua y su contribución para lograr el desarrollo socioeconómico de la población.

5.5.6.1 La gobernanza del agua y la efectividad.

Comprende los aspectos de la gestión del recurso hídrico que facilitan y permiten definir objetivos y metas claros en las políticas y planes de los diferentes niveles de gobierno y la implementación y logro de los objetivos y metas contribuyendo al desarrollo socioeconómico sostenible de la población.

Los aspectos que contribuyen a la eficacia se encuentran vinculados con los siguientes objetivos:

- Definir claramente objetivos y metas sostenibles para la gestión del recurso hídrico en las políticas e instrumentos de gestión en todos los niveles de gobierno regional y local
- Adopción de compromisos para la de dichos objetivos de política y metas que establecen en los instrumentos de gestión,
- Monitoreo y evaluación del cumplimiento de compromisos, implementación de programas y proyectos sectoriales y logro de las metas y los resultados esperados.

La evaluación de la gobernanza del agua en su efectividad se detalla en la Tabla 213.

EFECTIVIDAD												
PRINCIPIO	**ASPECTO**	**MEDIOS DE VERIFICACIÓN LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS PRINCIPIOS**	**NIVEL DE CUMPLIMIENTO**					**PRINCIPIO**	**EFECTIVIDAD**
			1	**2**	**3**	**4**	**5**		
1. Asignación y distinción clara de los roles y responsabilidades	a) Asignación de roles y responsabilidades en temas de agua entre todos los órdenes de gobierno e instituciones relacionadas con el agua:	- Formulación e implementación de políticas de Estado a nivel Nacional, Regional y Local, para la sostenibilidad del Medio Ambiente, Recursos Hídricos y el Desarrollo socioeconómico,		2.62				3.31	1.852
	■ Formulación de políticas, particularmente el establecimiento de prioridades y la planificación estratégica;	- Política Nacional de Desarrollo - Política Nacional del Ambiente - Política y Estrategia Nacional de Gestión del recurso hídrico - Plan Nacional de Gestión de Recursos Hídricos				4			
	■ Implementación de políticas, financiamiento y asignación presupuestal, datos e información para la toma de decisiones, involucramiento de las partes interesadas, desarrollo de capacidades y evaluación;	- Ley de Recursos Hídricos N° 29338 y su Reglamento - Ley de Gobiernos Regionales - Ley de Municipalidades - Ley de Recursos Hídricos - Ley Marco de prestación de servicios de saneamiento - Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos - Reglamento de Operadores - Programa Presupuestal para la gestión de recursos hídricos a nivel del GORE y GOLO - Fuentes de Financiamiento público - Participación del sector privado en el financiamiento de infraestructura hidráulica - Plan multianual de inversiones - Plan de operación y mantenimiento - Planes operativos anuales y multianuales - Plan de Gestión de Recursos Hídricos de la cuenca - Sistema de Información sobre de recursos hídricos - Instancias de participación en la gestión de recursos hídricos a nivel local y en la cuenca - Capacidad de gestión de las instituciones que integran el Sistema de Gestión de Recursos Hídricos a nivel local y en la cuenca - Monitoreo y evaluación del Sistema de Gestión de Recursos Hídricos.				2.5			
	■ Gestión operativa, en particular la prestación de servicios, operación e inversión en infraestructura;	- Servicios de suministro de agua potable y saneamiento a la población - Sostenibilidad de los sistemas de suministro de agua potable y saneamiento. - Atención y suministro de agua para usos productivos - Sostenibilidad de los sistemas de suministro para el uso productivo.				2			
	■ Regulación y aplicación, especialmente en el establecimiento de tarifas, estándares, otorgamiento de concesiones, monitoreo y supervisión, control y auditorías, y gestión de conflictos.	- Regulación para la determinación de las tarifas de servicios de saneamiento (SUNASS) - Evaluación y fiscalización de la calidad de los servicios de agua potable y saneamiento				2			

		- Registro Administrativos de Derechos de Agua - Mecanismos para la determinación del pago de la retribución económica para los usos sectoriales - Directivas para la determinación de la tarifa de agua para el riego - Fiscalización de los operadores de infraestructura de riego			
	b) Ayudar a identificar y resolver las brechas, solapamientos y conflictos a través de una cooperación eficaz en y entre todos los órdenes de gobierno.	- Estrategia Nacional de Gestión de Recursos Hídricos - Plan Nacional de Gestión de Recursos Hídricos - Plan Nacional de Saneamiento - Plan de Desarrollo Socioeconómico Regional - Plan de Desarrollo Regional y Local concertado	4		
2. Gestión del agua a la(s) escala(s) apropiada(s)	a). Responder a objetivos ambientales, económicos y sociales a largo plazo con el propósito de hacer el mejor uso del recurso hídrico a través de la prevención de riesgos y la gestión integrada de recursos hídricos;	- Plan Nacional de Acción Ambiental 2011-2021 - Plan de Acción Ambiental GORESAM 2011-2021 - Plan de Gestión de Recursos Hídricos de la Cuenca	4	2.25	
	b). Fomentar una gestión sólida del ciclo hidrológico desde la captación y distribución de agua dulce hasta los vertidos de agua residuales y los flujos de retorno;	- Implementación del Sistema de Gestión de Recursos Hídricos a nivel de la cuenca - Comité de Subcuenca - Integración de la gestión de a nivel de la cuenca con la gestión local (Grupos Territoriales) - Plan de Gestión de Recursos Hídricos de la cuenca - Implementación de Instrumentos de Gestión de Recursos Hídricos.	2		
	c). Promover estrategias de adaptación y mitigación, programas y medidas de acción basados en mandatos claros y coherentes, mediante planes de gestión de cuenca que sean consistentes con las políticas nacionales y las condiciones locales;	- Estrategia Nacional de Cambio climático - Plan de Acción de Adaptación y Mitigación frente al Cambio Climático. - Estrategia Regional de Cambio Climático - Plan de Gestión de Recursos Hídricos de la cuenca	2		
	d). Promover la cooperación multinivel entre los usuarios, los actores y los órdenes de gobierno para la gestión del recurso hídrico;	- Consolidación del funcionamiento del Comité de Subcuenca - Consolidación e institucional de las instancias locales de gestión de recursos hídricos - Integración del Comité de Subcuenca - con las instancias de gestión del agua en el ámbito local.	1		
3. Coherencia de políticas a través de la coordinación transversal eficaz	a) Fomentar los mecanismos de coordinación para facilitar las políticas coherentes entre ministerios, agencias públicas y órdenes de gobierno, incluyendo los planes intersectoriales;	- Políticas sectoriales vinculadas con la gestión de los recursos hídrico - Integración de políticas sectoriales vinculadas con el uso y protección del agua en los planes de desarrollo regional y local. - Integración de las políticas y objetivos regional y local en los objetivos generales y específicos del Plan de Gestión de Recursos Hídricos	2	1.25	
	b) Impulsar la gestión coordinada del uso, protección y mejora de la calidad del recurso hídrico, teniendo en cuenta las políticas que afectan la disponibilidad, calidad y demanda del agua (p.ej. agricultura, forestal, minera, energética, pesquera, transportes, recreativa y navegación) así como la prevención de riesgos;	- Elaboración e implementación del Plan de gestión del recurso hídrico de la cuenca.	1		
	c) Identificar, evaluar y superar las barreras a la coherencia de las políticas mediante prácticas, políticas y regulaciones dentro y fuera del sector del agua, mediante el monitoreo, informes y análisis; y	- Propuestas de mejoras a la normativa y directivas para la articulación sectorial e intersectorial de la toma de decisiones para la planificación e implementaciones de acciones de gestión de recursos hídricos.	1		
	d) Proporcionar incentivos y regulaciones para mitigar los conflictos entre las estrategias sectoriales, alineando	- Implementación de mecanismos de concertación, solución de controversias y transparencia para la toma de decisiones a nivel sectorial e intersectorial	1		

	estas estrategias con las necesidades de la gestión del agua y encontrando soluciones que se ajusten a la gobernanza y las normas locales.				
4. Adaptar el nivel de capacidad de las autoridades responsables a la complejidad de los desafíos del agua	a) Identificar y abordar las brechas de capacidades existentes para la implementación de una gestión integrada del recurso hídrico, particularmente para la planeación, formulación de normas, gestión de proyectos, financiación, presupuestos, recolección de datos y monitoreo, y la gestión y evaluación de riesgos;	- Plan integral de fortalecimiento de capacidades de gestión del recurso hídrico para las entidades y organizaciones civiles y sociales que integran el Sistema de Gestión de Recursos Hídricos. - Integración de normas y procedimientos para la planificación y funcionamiento del Sistema de Gestión de Recursos Hídricos.	1	1	
	b) Adecuación del nivel de capacidad técnica, financiera e institucional de los sistemas de gobernanza del agua con el tipo de problemas y necesidades;	- Fortalecimiento de la capacidad técnica de los recursos humanos para la gestión del recurso hídrico y los sistemas de suministro de agua para los usos sectoriales. - Institucionalización de mecanismos de financiamiento y programas presupuestales para la implementación de acciones técnico-administrativas institucionales en gestión del agua e inversiones para la construcción y funcionamiento sostenible de la infraestructura hidráulica.	1		
	c) Fomentar la asignación, adaptable y evolutiva de competencias a la demostración de la capacidad, cuando proceda;	- Institucionalización de la carrera publica en las dependencias vinculadas con la gestión del recurso hídrico	1		
	d) Promover la contratación de funcionarios públicos y profesionales del agua utilizando procesos transparentes y en base al mérito, que sean independientes de los ciclos políticos;	- Contratación de funcionarios, profesionales y técnicos por concursos públicos y meritocracia	1		
	e) Promover la formación y capacitación de los profesionales del agua para fortalecer las capacitaciones de las instituciones del agua, así como de los actores en general, e impulsar la cooperación y el intercambio de conocimiento.	- Plan de gestión de conocimiento para el desarrollo de competencias. - Incentivos para la investigación y desarrollo de conocimientos e innovación tecnológicas en la gestión del recurso hídrico	1		

Tabla 213. Evaluación de la gobernanza: Eficacia en el Sistema de Gestión de Recursos Hídricos-Fuente: Elaboración propia.

La síntesis de los resultados de la evaluación de la gobernanza del agua en la eficacia del Sistema de Gestión de Recursos Hídricos para contribuir al logro del desarrollo socioeconómico sostenible de la población de la cuenca se muestra en la Tabla 214 .

Principio	Nivel actual	Nivel deseado Mediano plazo	Nivel Óptimo Largo plazo
1. Asignación y distinción clara de los roles y responsabilidades	3.31	4	5
2. Gestión del agua a la(s) escala(s) apropiada(s)	2	4	5
3. Coherencia de políticas a través de la coordinación transversal eficaz	1.25	4	5
4. Adaptar el nivel de capacidad de las autoridades responsables a la complejidad de los desafíos del agua	1	4	5
Promedio	**1.85**	**4**	**5**

Tabla 214. Síntesis de evaluación de la Gobernanza: la eficacia en el Sistema de Gestión de Recursos Hídricos - Fuente: Elaboración propia.

De la Tabla 214 se evidencia que la eficacia de la Gobernanza alcanza un puntaje de 1.85 es decir, un 37% del nivel óptimo equivalente al puntaje de 5.

El principio que ha logrado un grado de avance en su implementación es "1. Asignación y distinción clara de los roles y responsabilidades" y que alcanza en un puntaje 3.31, que muestra la existencia de "resultados positivos en proceso de consolidación", logrado mediante:

a) Asignación de roles y responsabilidades en temas de agua entre todos los órdenes de gobierno e instituciones relacionadas con el agua en la cual alcanza un puntaje de 2.62 ("*resultados positivos en proceso de consolidación*" que se sustenta en:
   - Formulación de políticas, particularmente el establecimiento de prioridades y la planificación estratégica con un puntaje de 4 ("*buenos resultados y progreso de la gestión*")
   - Implementación de políticas, financiamiento y asignación presupuestal, datos e información para la toma de decisiones, involucramiento de las partes interesadas, desarrollo de capacidades y evaluación; con un puntaje de 2.5 ("*resultados positivos en proceso de consolidación*")
   - Gestión operativa, en particular la prestación de servicios, operación e inversión en infraestructura con un puntaje de 2; ("*avances en proceso de consolidación y se evidencian los primeros avances y resultados*")
   - Regulación y aplicación, especialmente en el establecimiento de tarifas, estándares, otorgamiento de concesiones, monitoreo y supervisión, control y auditorías, y gestión de conflictos con un puntaje de 2 ("*avances en proceso de consolidación y se evidencian los primeros avances y resultados*")

b) Ayudar a identificar y resolver las brechas, solapamientos y conflictos a través de una cooperación eficaz en y entre todos los órdenes de gobierno que alcanza un puntaje de 4 ("*buenos resultados y progreso de* la gestión")

El principio 2 Gestión del agua a la escala apropiada ha logrado un nivel de implementación con el puntaje 2 ("*avances en proceso de consolidación y se evidencian los primeros resultados*") que sustenta con los avances obtenidos en:

a) Responder a objetivos ambientales, económicos y sociales a largo plazo con el propósito de hacer el mejor uso del recurso hídrico a través de la prevención de riesgos y la gestión integrada de recursos hídricos con el puntaje 4 ("*avances en proceso de consolidación y se evidencian los primeros resultados*")
b) Fomentar una gestión sólida del ciclo hidrológico desde la captación y distribución de agua dulce hasta los vertidos de agua residuales y los flujos de retorno, con el puntaje 2 ("*avances en proceso de consolidación y se evidencian los primeros resultados*");
c) Promover estrategias de adaptación y mitigación, programas y medidas de acción basados en mandatos claros y coherentes, mediante planes de gestión de cuenca que sean consistentes con las políticas nacionales y las condiciones locales, con el puntaje 1 (*"nivel inicial de implementación sin resultados validados"*) y;
d) Promover la cooperación multinivel entre los usuarios, los actores y los órdenes de gobierno para la gestión del recurso hídrico con el puntaje 1 (*"nivel inicial de implementación sin resultados validados"*).

El principio 3 Coherencia de políticas a través de la coordinación transversal eficaz ha logrado un nivel de implementación con el puntaje 1.25 ("*avances en proceso de consolidación y se evidencian los primeros resultados*") que sustenta con los avances obtenidos:

a) Fomentar los mecanismos de coordinación para facilitar las políticas coherentes entre ministerios, agencias públicas y órdenes de gobierno, incluyendo los planes intersectoriales; con el puntaje 2 ("*avances en proceso de consolidación y se evidencian los primeros resultados*")
b) Impulsar la gestión coordinada del uso, protección y mejora de la calidad del recurso hídrico, teniendo en cuenta las políticas que afectan la disponibilidad, calidad y demanda del agua (p.ej. agricultura, forestal, minera, energética, pesquera, transportes, recreativa y navegación) así como la prevención de riesgos; con el puntaje 1 (*"nivel inicial de implementación sin resultados validados"*)
c) Identificar, evaluar y superar las barreras a la coherencia de las políticas mediante prácticas, políticas y regulaciones dentro y fuera del sector del agua, mediante el monitoreo, informes y análisis con el puntaje 1 (*"nivel inicial de implementación sin resultados validados"*)
d) Proporcionar incentivos y regulaciones para mitigar los conflictos entre las estrategias sectoriales, alineando estas estrategias con las necesidades de la gestión del agua y encontrando soluciones que se ajusten a la gobernanza y las normas locales. con el puntaje 1 (*"nivel inicial de implementación sin resultados validados"*)

El principio 4 Adaptar el nivel de capacidad de las autoridades responsables a la complejidad de los desafíos del agua ha logrado un nivel de implementación con el puntaje 1 (*"nivel inicial de implementación sin resultados validados"*) que resulta en escasos resultados en:

a) Identificar y abordar las brechas de capacidades existentes para la implementación de una gestión integrada del recurso hídrico, particularmente para la planeación, formulación de normas, gestión de proyectos, financiación, presupuestos, recolección de datos y monitoreo, y la gestión y evaluación de riesgos;
b) Adecuación del nivel de capacidad técnica, financiera e institucional de los sistemas de gobernanza del agua con el tipo de problemas y necesidades;
c) Fomentar la asignación, adaptable y evolutiva de competencias a la demostración de la capacidad, cuando proceda;

d) Promover la contratación de funcionarios públicos y profesionales del agua utilizando procesos transparentes y en base al mérito, que sean independientes de los ciclos políticos;
e) Promover la formación y capacitación de los profesionales del agua para fortalecer las capacitaciones de las instituciones del agua, así como de los actores en general, e impulsar la cooperación y el intercambio de conocimiento. El resultado de la evaluación de la gobernanza del agua en la eficacia para lograr los objetivos de desarrollo se ilustra en la Figura 190.

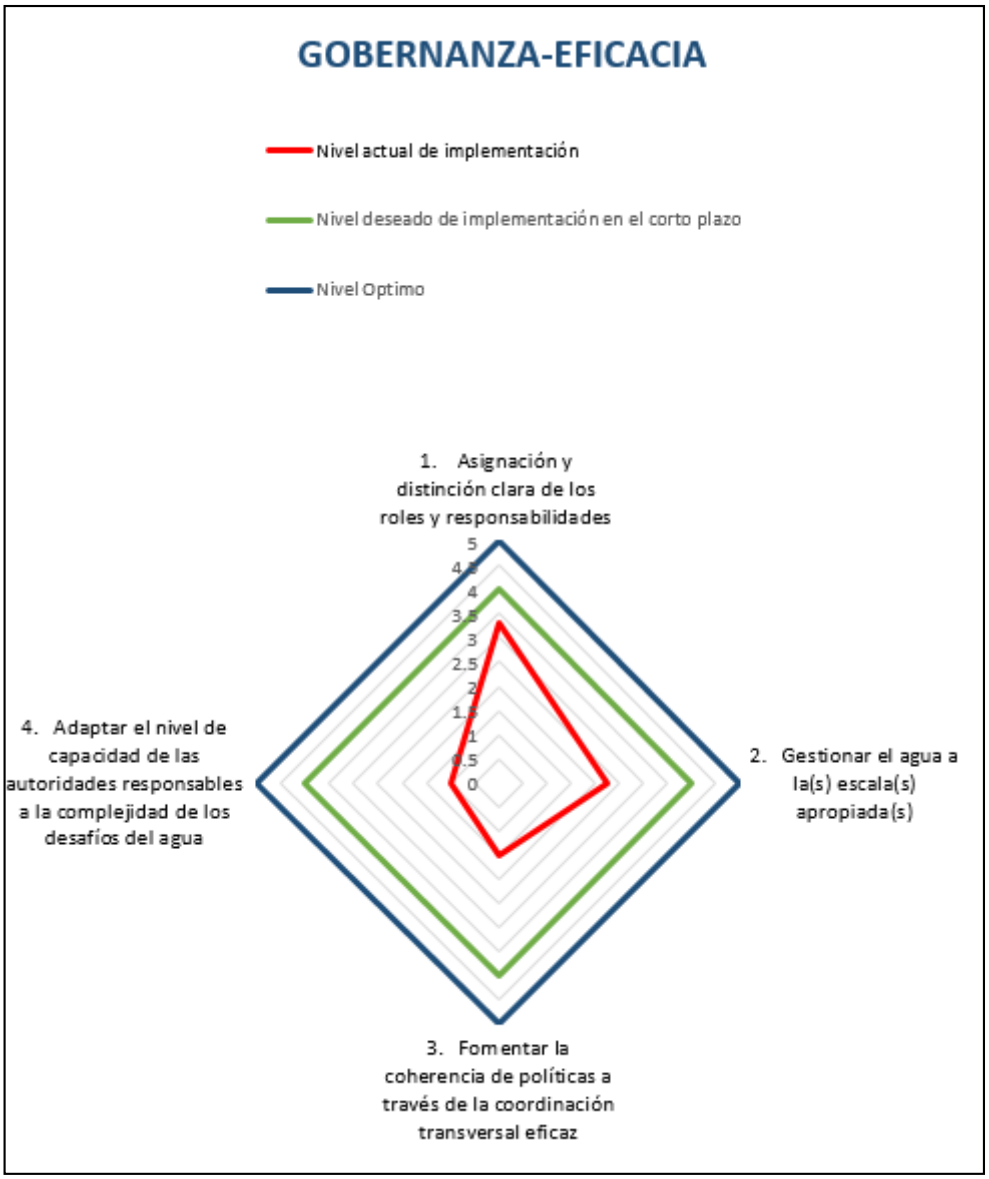


Figura 190. Evaluación de los avances en la implementación de los principios de la gobernanza sobre la eficacia del Sistema de Gestión de Recursos Hídricos - Fuente: Elaboración propia

Las brechas existentes en la implementación de los principios de la gobernanza del agua para la eficacia del Sistema de Gestión de Recursos Hídricos se determinan con la comparación del nivel actual con el nivel deseado de 4 para el corto plazo (2025) y de 5 en el largo plazo (2050)

Principio	Nivel actual	Brecha Mediano plazo	Brecha Largo plazo
1. Asignación y distinción clara de los roles y responsabilidades	3.31	0.694	1.69
2. Gestión del agua a la(s) escala(s) apropiada(s)	2.00	2.00	3.00
3. Coherencia de políticas a través de la coordinación transversal eficaz	1.25	2.754	3.75
4. Adaptar el nivel de capacidad de las autoridades responsables a la complejidad de los desafíos del agua	1.00	3.00	4.00
Promedio	**1.85**	**2.15**	**3.15**

Tabla 215. Brechas de la implementación de los principios de gobernanza para la eficacia del Sistema de Gestión de Recursos Hídricos-Fuente: Elaboración propia.

5.5.6.2 La gobernanza y la eficiencia.

Comprende los aspectos de la gestión del recurso hídrico que optimizar-maximizar los beneficios de la gestión sostenible del recurso hídrico y el bienestar de la población a menor costo para la sociedad

Los aspectos que contribuyen a la eficiencia se encuentran vinculados con los siguientes objetivos:

- Maximizar los beneficios de la gestión sostenible del agua
- Mejora las condiciones de vida y bienestar de la población
- Equidad y sostenibilidad del financiamiento del Sistema de Gestión de Recursos Hídricos

La evaluación de la contribución de la gobernanza del agua en la eficiencia para la optimizar-maximizar los beneficios y el bienestar de la población se detalla en la Tabla 216

Evaluación de la Gobernanza: Eficiencia del Sistema de Gestión de Recursos Hídricos

GOBERNANZA - EFICIENCIA											
PRINCIPIO	ASPECTO	MEDIOS DE VERIFICACIÓN LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS PRINCIPIOS	NIVEL DE CUMPLIMIENTO					PRINCIPIO	EFICIENCIA
			1	2	3	4	5		
5. Producir, actualizar, y compartir de manera oportuna datos e información consistentes, comparables y relevantes relativos al tema del agua, y utilizarlos para guiar, evaluar y mejorar las políticas del agua.	a) Definir los requisitos para la producción y utilización de metodologías rentables y sostenibles destinadas al intercambio de información y datos del agua, y cuestiones afines, de alta calidad.	- Establecimiento de protocolos y sistemas que faciliten el intercambio e integración de datos e información sobre los recursos hídricos a nivel nacional. - Sistema de monitoreo de inversiones y gasto corriente destinado a la gestión del recurso hídrico a nivel sectorial y multisectorial - Monitoreo del funcionamiento del Sistema de Gestión de Recursos Hídricos. - Seguimiento y previsión de la evolución de las demandas sociales, económicas y ambientales por recursos hídricos	1					1	1
	b) Impulsar la coordinación eficaz y el intercambio de experiencias entre las organizaciones y agencias que producen datos relacionados con el agua, entre productores y usuarios de datos, y entre los órdenes de gobierno.	- Integración, articulación y mejoramiento del conocimiento y capacidad técnica en gestión del recurso hídrico de los miembros Comité, Grupos Técnicos, Grupos Territoriales, Secretaría Técnica de Cuenca y los gobiernos regional y local.	1						
	c) Promover el involucramiento de las partes interesadas en el diseño e implementación de sistemas de información sobre el agua, y proporcionar orientación sobre cómo esa información debe ser compartida para impulsar la transparencia, confianza y comparabilidad	- Fortalecimiento de la red de comunicadores del agua. - Institucionalización de mecanismos de información y transparencia sobre la gestión institucional de las instituciones y entidades que integran el Sistema de Gestión de Recursos Hídricos.	1						
	d) Fomentar el diseño de sistemas de información armónicos y consistentes a escala de cuenca, para impulsar la confianza mutua, reciprocidad y comparabilidad en el marco de acuerdos entre países ribereños.	- Creación implementación de un Observatorio del agua (con participación público-privado) como una plataforma de análisis, evaluación, y socialización de información y conocimiento sobre los aspectos de alto interés técnico, económico y social de la gestión del agua para el mejoramiento de las políticas y organización del Sistema de Gestión de Recursos Hídricos.	1						
	e) La revisión de la recolección, intercambio, y difusión de datos para identificar superposiciones y sinergias y rastrear la sobrecarga de datos innecesarios.	- Información para soporte a la toma de decisiones. - Difusión de información sobre la gestión del recurso hídrico - Monitoreo de la implementación del Plan de Gestión de Recursos Hídricos	1						
6. Movilizar las finanzas del agua y a asignar los recursos financieros de manera eficiente, transparente y oportuna.	a) Promover disposiciones de gobernanza que ayuden a las instituciones del agua en todos los órdenes de gobierno a recaudar los ingresos necesarios para cumplir sus mandatos mediante la creación de principios tales como el que contamina paga y el usuario paga, y también a través de pagos por servicios ambientales;	- Valoración socio-económica-ambiental del agua y evaluación económica de los sistemas de suministro de agua y la protección del recurso hídrico - Establecimiento de principios y reglas socialmente aceptadas para el financiamiento y sostenibilidad del Sistema de Gestión de Recursos Hídricos. - Establecimiento de sistema de control y sanciones de infracciones a las reglas socialmente aceptadas	1					1	

GOBERNANZA - EFICIENCIA												
PRINCIPIO	ASPECTO	MEDIOS DE VERIFICACIÓN LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS PRINCIPIOS	NIVEL DE CUMPLIMIENTO					PRINCIPIO	EFICIENCIA
			1	2	3	4	5		
	b) Realizar estudios sectoriales y una planeación estratégica financiera para evaluar las necesidades operacionales y de inversión a corto, mediano y largo plazo, y adoptar las medidas necesarias que contribuyan a asegurar la disponibilidad y sostenibilidad de dicho financiamiento;	- Elaboración de Planes estratégicos sectoriales de desarrollo socioeconómicos integrados con los recursos hídricos - Definición de mecanismos de recaudación de fondos para el financiamiento de acciones de protección y preservación de los servicios ecosistémicos hídricos. - Establecimiento y desarrollo de fondos públicos, público-privados y privados para asegurar la sostenibilidad de la gestión del recurso hídrico - Creación e implementación de incentivos para la inversión público-privada y privada para en obras estratégicas de infraestructura hidráulica	1						
	c) La adopción de prácticas sólidas y transparentes para la elaboración de presupuestos y contabilidad, que proporcionen una imagen clara de las actividades del agua y cualquier obligación contingente asociada, incluyendo la inversión en infraestructura, y la alineación de planes estratégicos plurianuales a los presupuestos anuales y a las prioridades a mediano plazo de los gobiernos; planes estratégicos plurianuales a los presupuestos anuales y a las prioridades	- Incorporación, articulación y alineamiento de las acciones para la gestión del recurso hídrico con los planes de desarrollo Local, Regional y Nacional. - Institucionalización de prácticas de planificación con participación estructurada e información pública en la elaboración los planes operativos anales y multianuales, presupuestos, fuentes de financiamiento y monitoreo de los avances, resultados obtenidos e impactos.	1						
7. Implementación eficaz del marco regulatorios en pos del interés público.	a) Asegurar un marco legal e institucional comprensible, coherente y predecible que establezca las reglas, normas y directrices para la consecución de resultados de las políticas del agua, y fomentar la planificación integrada a largo plazo;	- Reajuste, adecuación y precisión del marco normativo a la especificidad sectorial y multisectorial de la gestión del recurso hídrico a nivel local y en la cuenca	1					1	
	b) Asegurar que las funciones regulatorias clave se lleven a cabo en todos los organismos públicos, instituciones especializadas y órdenes de gobierno, y que las autoridades reguladoras estén dotadas de los recursos necesarios;	- Fortalecimiento de las funciones de control y regulación de los organismos públicos y su articulación con instancias locales de vigilancia social de la población.	1						
	c) Asegurar que las normas, instituciones y procesos estén bien coordinados, sean transparentes, no discriminatorios, participativos y fáciles de comprender y aplicar;	- Visualización y socialización del alcance del marco normativo, roles, funciones, resultados y compromisos de las entidades vinculadas con la gestión del recurso hídrico.	1						
	d) Fomentar el uso de herramientas de regulación (mecanismos de consulta y evaluación) para impulsar la calidad de los procesos de regulación y poner los resultados a disposición del público, según proceda;	- Creación e implementación de procesos de planificación y evaluación de la gestión local del recurso hídrico a nivel los gobiernos locales (Provincial).	1						
8. Adopción e implementación de	a) Fomentar la experimentación y pruebas piloto sobre la gobernanza del agua, aprovechando la experiencia adquirida	- Conformación y funcionamiento Grupos Territoriales para la planificación e implementación de acciones de gestión de recursos	1					1	

GOBERNANZA - EFICIENCIA												
PRINCIPIO	ASPECTO	MEDIOS DE VERIFICACIÓN LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS PRINCIPIOS	NIVEL DE CUMPLIMIENTO					PRINCIPIO	EFICIENCIA
			1	2	3	4	5		
prácticas de gobernanza del agua innovadoras entre las autoridades competentes, los órdenes de gobierno y los actores relevantes.	de los logros y fracasos y ampliando las prácticas que puedan replicarse;	hídricos en el ámbito local (Articulación de los gobiernos locales a nivel provincial con las organizaciones civiles, sociales y empresa privadas)							
	b) Promover el aprendizaje social para facilitar el diálogo y la creación de consenso, por ejemplo, a través de las plataformas de redes, redes sociales, Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs) y la interfaz de uso fácil (p. ej. mapas digitales, Big Data, datos inteligentes, y datos abiertos), y otros medios;	- Implementación y fortalecimiento de plataformas de sensibilización para la caracterización y valoración en el ámbito local y la promoción de prácticas de buen uso y protección del recurso hídrico.			1				
	c) Promover formas innovadoras para cooperar, aunar recursos y capacidades, construir sinergias entre sectores buscando mayor eficiencia, especialmente a través de la, colaboración intermunicipal, colaboraciones urbano-rurales, y convenios.	- Integración de plataformas y colaboración intermunicipal para la gestión del recurso hídrico a nivel de la cuenca.			1				
	d) Promover una sólida interfaz científico-normativa para contribuir a una mejor gobernanza del agua y reducir la brecha entre los descubrimientos científicos y las prácticas de gobernanza del agua.	- Promoción de innovaciones tecnológica y organizacional para mejorar la eficiencia en el logro de beneficio es de la gestión del recurso hídrico en el ámbito local y la cuenca			1				

Tabla 216. Evaluación de la aplicación de los principios de la Gobernanza para la eficiencia del Sistema de Gestión de Recursos Hídricos-Fuente: Elaboración propia.

La síntesis de los resultados de la evaluación de la gobernanza del agua en la eficiencia del Sistema de Gestión de Recursos Hídricos para contribuir al logro del desarrollo socioeconómico sostenible de la población de la cuenca se muestra en la Tabla 217

Principio	Nivel actual	Nivel deseado Mediano plazo	Nivel Óptimo Largo plazo
5. Producir, actualizar, y compartir de manera oportuna datos e información	1	4	5
6. Movilizar finanzas y asignar los recursos financieros de manera eficiente, transparente y oportuna.	1	4	5
7. Implementación eficaz del marco regulatorios en pos del interés público.	1	4	5
8. Adopción e implementación de prácticas innovadoras de gobernanza del agua	1	4	5

Tabla 217. Síntesis de la evaluación de la Gobernanza: la eficiencia en el Sistema de Gestión de Recursos Hídricos-Fuente: Elaboración

De la Tabla 217se pone en evidencia los escasos avances que se han logrado en la implementación de los principios de la gobernanza que inciden en la eficiencia del Sistema de Gestión de Recursos Hídricos para el logro del desarrollo sostenible de la población de la cuenca en general alcanza un puntaje de 1 ("nivel inicial de implementación sin resultados validados")

En la evaluación del nivel de implementación mediante los instrumentos de gestión para la producción recopilación de datos y difusión de información de apoyo a la toma de decisiones, la movilización y asignación de recursos financieros de manera eficaz y trasparentes, la implementación eficaz del marco regulatorio en pos del interés público y la implementación de prácticas de gobernanza muestra que en nivel actual logrado tiene un puntaje de 1 ("nivel inicial de implementación sin resultados validados")

El resultado de la evaluación de la gobernanza del agua en la eficiencia para lograr los objetivos de desarrollo se muestra en la Figura 191

Figura 191. Evaluación del avance en la implementación de los principios de la gobernanza para la eficiencia del Sistema de Gestión de Recursos Hídricos de la cuenca– Fuente: Elaboración propia

Las brechas existentes en la implementación de los principios de la gobernanza del agua se determinan con la comparación del nivel actual con el nivel deseado de 4 para el corto plazo (2025) y de 5 en el largo plazo (2050)

Principio	Nivel actual	Brecha Mediano plazo	Brecha Largo plazo
1. Producir, actualizar, y compartir de manera oportuna datos e información	1	3	4
2. Movilizar finanzas y asignar los recursos financieros de manera eficiente, transparente y oportuna.	1	3	4
3. Asegurar que los marcos regulatorios sean implementados y aplicados de manera eficaz en pos del interés público.	1	3	4
4. Adopción e implementación de prácticas innovadoras de gobernanza del agua.	1	3	4
PROMEDIO	**1**	**3**	**4**

Tabla 218. Síntesis de la evaluación de la Gobernanza: la eficiencia en el Sistema de Gestión de Recursos Hídricos-Fuente: Elaboración

5.5.6.3 La gobernanza y la confianza y participación de la población

Comprende los aspectos de la gestión del recurso hídrico que permiten la generación de confianza entre la población y lograr la inclusión y participación estructurada, los actores y grupos ciudadanos interesados, en proceso de concertación y toma de decisiones y el monitoreo de la implementación de compromisos concertados para la gestión sostenible del agua.

Los aspectos que contribuyen a la confianza y participación de la población estén vinculados con los siguientes objetivos:

- Valoración socioeconómica y ambiental del recurso hídrico
- Corresponsabilidad de la sociedad para la sostenibilidad del sistema de gestión
- Garantizar la inclusión de los actores en la toma de decisiones en el ámbito local
- Adopción de prácticas de protección del recurso hídrico y de uso eficiente del agua
- Transparencia y vigilancia social
- Clima de confianza en la población

La evaluación de la contribución de la Gobernanza del agua en la generación de confianza y la participación de la sociedad para lograr en un clima de legitimidad democrática y equidad se detalla en la Tabla 219.

Evaluación de la Gobernanza: Participación y confianza en el Sistema de Gestión de Recursos Hídricos

EFICIENCIA												
PRINCIPIO	**ASPECTO**	**MEDIOS DE VERIFICACIÓN LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS PRINCIPIOS**	**NIVEL DE CUMPLIMIENTO**					**PRINCIPIO**	**CONFIANZA**
			1	**2**	**3**	**4**	**5**		
9. Producir, actualizar y compartir de manera oportuna datos e información consistentes, comparables y relevantes relativos al tema del agua.	a) Promover marcos legales e institucionales que obligan a quienes toman las decisiones y a los actores a rendir cuentas, como el derecho a la información y a la investigación de las cuestiones relativas al agua y al cumplimiento de la ley por parte de autoridades independientes;	- Incorporación instrumentos y mecanismos de rendición de cuentas y transparencia del cumplimiento del rol, competencia y funciones asignadas por la ley a las autoridades y los operadores de sistemas hidráulicos	1					1	1.375
	b) Fomentar normas, códigos de conducta o cartas de integridad y transparencia en contextos nacionales o locales y monitorear su implementación;	- Concertación y adopción de normas éticas y prácticas de integridad y transparencia entre los integrantes del Sistema de Gestión de Recursos Hídricos a nivel nacional, regional y local.	1						
	c) Establecer mecanismos claros de control y rendición de cuentas para un diseño e implementación de políticas de agua transparente;	- Monitoreo del cumplimiento de las normas éticas y prácticas de integralidad y transparencia.	1						
	d) Diagnosticar y mapear regularmente generadores de corrupción existentes o potenciales y los riesgos en todas las instituciones relacionadas con el agua en los diferentes niveles, incluyendo la adjudicación de contratos públicos; y	- Mapeo y monitoreo de potenciales riesgos de corrupción en la gestión de las instituciones y entidades civiles y sociales vinculadas con la gestión de os recursos hídricos	1						
	e) La adopción de enfoques multi-actor, herramientas especializadas y planes de acción para identificar y abordar las brechas de transparencia e integridad del agua y (p.ej. pactos/escaneos de integridad, análisis de riesgos, testigos sociales).	- Elaboración e implementación de plan de medidas para la reducción de brechas de transparencia e integralidad en la gestión del agua	1						
10. Asegurar que los marcos de gobernanza ayuden a movilizar las finanzas del agua y a asignar los recursos financieros de manera eficiente, transparente y oportuna.	a) Realizar un mapeo de los actores públicos, privados, y sin fines de lucro que tengan interés en el resultado o que sean susceptibles a ser afectados por las decisiones relacionadas con el agua, así como sus responsabilidades, motivaciones fundamentales, e interacciones;	- Mapeo e identificación de actores públicos, entidades civiles y privadas con responsabilidad e interés en el desarrollo de la gestión del recurso hídrico para el desarrollo socioeconómico sostenible de la población			3			2	
	b) Prestar especial atención a las categorías sub- representadas (jóvenes, mujeres, población indígena, usuarios domésticos), emergentes (promotores inmobiliarios, inversionistas institucionales) y otros actores e instituciones relacionados con el agua;	- Acceso equitativo al proceso de toma de decisiones por parte de las categorías de población menos favorecidas y emergentes			3				
	c) Definir la línea de toma de decisiones y el uso previsto de las aportaciones de los actores, y mitigar los desequilibrios de poder y los riesgos de la captura de consulta por parte de los	- Participación estructurada de los actores locales en la elaboración e implementación del Plan de gestión de Recursos Hídricos de la cuenca.		2					

EFICIENCIA												
PRINCIPIO	**ASPECTO**	**MEDIOS DE VERIFICACIÓN LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS PRINCIPIOS**	**NIVEL DE CUMPLIMIENTO**					**PRINCIPIO**	**CONFIANZA**
			1	**2**	**3**	**4**	**5**		
	sobrerrepresentados o categorías excesivamente vocales, así como entre voces expertas e inexpertas;								
	d) Fomentar el desarrollo de capacidades de los actores relevantes, así como la información precisa, oportuna y fiable.	- Institucionalización de instancias técnicas competentes para la gestión del sistema de gestión local del recurso hídrico y los sistemas de suministro sectorial del agua, a nivel de los gobiernos locales. - Articulación del Sistema de Información de Recursos Hídricos de la cuenca con los sistemas de información local Municipal. - Implementación del Programa de Fortalecimiento de capacidades de gestión de recursos hídricos para los recursos humanos (Profesional y técnico) en las instituciones públicas, operadores de servicios de suministro y organizaciones civiles vinculadas con la gestión del agua.	1						
	e) Evaluar el proceso y los resultados del involucramiento de las partes interesadas para aprender, ajustar, y mejorar en consecuencia, incluyendo la evaluación de los costos y beneficios de los procesos de participación;	- Plan de Monitoreos de la Implementación del Plan de Gestión de Recursos Hídricos de la cuenca.	1						
	f) La promoción de marcos jurídicos e institucionales, estructuras de organización y autoridades responsables que sean propicios al involucramiento de las partes interesadas, teniendo en cuenta las circunstancias, necesidades, y capacidades locales;	- Institucionalización de instancias de concertación y participación de organizaciones civiles y privadas para concordar objetivos de ben común en la planificación e implementación de proyectos y acciones para la gestión local del recurso hídrico.		2					
	g) Personalizar el tipo y nivel de involucramiento de las partes interesadas a las necesidades y mantener el proceso flexible para adaptarse a las circunstancias cambiantes	- Socialización y visualización de competencias, funciones, objetivos y acciones que desempeñan los integrantes del Sistema de Gestión de Recursos Hídricos, a nivel local y en la cuenca (Comité, Grupos Territoriales, Grupos Técnicos, Administración Local del Agua, Operadores de Servicios y Organizaciones Civiles y Sociales)		2					
11. Asegurar la implementación y aplicación eficaz del marco regulatorio de gestión del agua sean implementados en	a) Fomentar la participación no discriminatoria en la toma de decisiones entre los grupos vulnerables, especialmente las personas que habitan en zonas remotas;	- Incorporación y participación de representantes de grupos vulnerables en las instancias de concertación para la toma de decisiones a nivel de la cuenca y a nivel local		2				1.5	
	b) Autorizar a las autoridades locales y usuarios a identificar y superar las barreras para el acceso a los recursos y servicios de agua de calidad, y promover la cooperación rural-urbana incluso mediante una mayor cooperación entre las instituciones de agua y planificadores territoriales;	- Control y monitoreo del cumplimiento de las funciones que establece el marco normativo de la gestión del recurso hídrico y la normativa específica sectorial para los servicios de agua y saneamiento, agua para la producción, la protección del recurso hídrico y la prevención de los riesgos por eventos extremos y cambio climático		2					

EFICIENCIA											
PRINCIPIO	**ASPECTO**	**MEDIOS DE VERIFICACIÓN LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS PRINCIPIOS**	**NIVEL DE CUMPLIMIENTO**					**PRINCIPIO**	**CONFIANZA**
			1	**2**	**3**	**4**	**5**		
pos del interés público.	c) Promover el debate público sobre los riesgos y costos asociados a "demasiada agua", "muy poca agua" y "agua demasiado contaminada" para concientizar, y crear consenso sobre quién paga qué, y contribuir a una mejor asequibilidad y sostenibilidad ahora y en el futuro; y	- Programas de socialización y sensibilización del estado de la gestión del recurso hídrico en el ámbito local y en la cuenca con especial énfasis en la educación básica regular y la formación técnica profesional. - Promoción de la creatividad e innovación para resolver las deficiencias de los sistemas de suministro y la protección del recurso hídrico en el ámbito local.	1						
	d) Fomentar la evaluación basada en la evidencia de las consecuencias distributivas de las políticas relacionadas con el agua en los ciudadanos, usuarios de agua y lugares para guiar la toma de decisiones.	- Institucionalización de mecanismos de evaluación social y política de los efectos e impactos de las acciones desarrolladas por los actores vinculados con la gestión del recurso hídrico a nivel local y en la cuenca	1						
12. Adopción e implementación de prácticas innovadoras de gobernanza entre las autoridades competentes, niveles de gobierno y los actores relevantes.	a) Promover que las instituciones especializadas en monitoreo y evaluación estén dotadas de la suficiente capacidad, del apropiado grado de independencia y recursos, así como de los instrumentos necesarios;	- Fortalecimiento de las instancias de monitoreo y evaluación de las entidades vinculadas con la gestión local del recurso hídrico	1					1	
	b) Desarrollar mecanismos fiables de monitoreo e información para guiar eficazmente la toma de decisiones;	- Establecimiento de referentes de evaluación (Benchmarking) y seguimiento de los programas, proyecto y acciones vinculadas con la gestión del recurso hídrico a nivel local y en la cuenca	1						
	c) Evaluar en qué medida las políticas del agua cumplen con los resultados y si los marcos de gobernanza del agua son adecuados para su finalidad; y	- Ejecución del Plan de Monitoreo de Monitoreo del proceso de implementación del Plan de Gestión de Recursos Hídricos de la cuenca y adopción de ajustes y medidas correctivas por parte del Comité.	1						
	d) Fomentar el intercambio oportuno y transparente de los resultados de la evaluación y adaptar las estrategias a medida que la nueva información esté disponible.	- Articulación, coordinación y cooperación de los sistemas de gestión y suministro de agua a nivel provincial y regional y en la cuenca	1						

Tabla 219. Evaluación de la aplicación de los principios de la Gobernanza para la participación y confianza en el del Sistema de Gestión de Recursos Hídricos-Fuente: Elaboración propia.

La síntesis de los resultados de la evaluación de la gobernanza del agua en la generación de confianza y la participación de los actores del Sistema de Gestión de Recursos Hídricos para contribuir al logro del desarrollo socioeconómico sostenible de la población de la cuenca se muestra en la Tabla 220

Principio	Nivel actual	Nivel deseado (Mediano plazo)	Nivel Optimo Largo plazo
9. Producir, actualizar y compartir de manera oportuna datos e información consistentes, comparables y relevantes relativos al tema del agua.	1	4	5
10. Asegurar que los marcos de gobernanza ayuden a movilizar las finanzas del agua y a asignar los recursos financieros de manera eficiente, transparente y oportuna.	2	4	5
11. Asegurar la implementación y aplicación eficaz del marco regulatorio de gestión del agua sean implementados en pos del interés público.	1.5	4	5
12. Adopción e implementación de prácticas innovadoras de gobernanza entre las autoridades competentes, niveles de gobierno y los actores relevantes.	1	4	5
Promedio	**1.375**	**4**	**5**

Tabla 220. Síntesis de la evaluación de la Gobernanza: Confianza y participación en el Sistema de Gestión de Recursos Hídricos-Fuente: Elaboración propia

De la Tabla 220 se evidencia que la confianza y participación en el Sistema de Gestión de Recursos Hídricos alcanza un puntaje de 1.37 es decir, un 26.5% del nivel óptimo equivalente al puntaje de 5.

El principio que ha logrado un mayor grado de avance en su implementación es "10. Asegurar que los marcos de gobernanza ayuden a movilizar las finanzas del agua y a asignar los recursos financieros de manera eficiente, transparente y oportuna", que alcanza en un puntaje 2.00 que muestra la existencia de "*avances en proceso de consolidación y se evidencian los primeros avances y resultados*"; mediante:

a) Realizar el mapeo de los actores públicos, privados, y sin fines de lucro que tengan interés en el resultado o que sean susceptibles a ser afectados por las decisiones relacionadas con el agua, así como sus responsabilidades, motivaciones fundamentales, e interacciones; con el puntaje 3 ("*avances en proceso de consolidación y se evidencian los primeros resultados*")
b) Prestar especial atención a las categorías sub- representadas (jóvenes, mujeres, población indígena, usuarios domésticos), emergentes (promotores inmobiliarios, inversionistas institucionales) y otros actores e instituciones relacionados con el agua; con el puntaje 3 ("*avances en proceso de consolidación y se evidencian los primeros resultados*")
c) Definir la línea de toma de decisiones y el uso previsto de las aportaciones de los actores, y mitigar los desequilibrios de poder y los riesgos de la captura de consulta por parte de los sobrerrepresentados o categorías excesivamente vocales, así como entre voces expertas e inexpertas; con el puntaje de 1 (*"nivel inicial de implementación sin resultados validados"*)
d) Fomentar el desarrollo de capacidades de los actores relevantes, así como la información precisa, oportuna y fiable, con el puntaje de 1 (*"nivel inicial de implementación sin resultados validados"*)
e) Evaluar el proceso y los resultados del involucramiento de las partes interesadas para aprender, ajustar, y mejorar en consecuencia, incluyendo la evaluación de los costos y beneficios de los procesos de participación; con el puntaje de 1 (*"nivel inicial de implementación sin resultados validados"*)
e) La promoción de marcos jurídicos e institucionales, estructuras de organización y autoridades responsables que sean propicios al involucramiento de las partes interesadas, teniendo en cuenta las circunstancias,

necesidades, y capacidades locales; con el puntaje 2 ("*avances en proceso de consolidación y se evidencian los primeros resultados*").

f) Personalizar el tipo y nivel de involucramiento de las partes interesadas a las necesidades y mantener el proceso flexible para adaptarse a las circunstancias cambiantes; con el puntaje 2 ("*avances en proceso de consolidación y se evidencian los primeros resultados*").

El principio 11 Fomentar marcos de gobernanza del agua que ayuden a gestionar los arbitrajes entre usuarios del agua, áreas rurales y urbanas, y generaciones, ha logrado un nivel de implementación con el puntaje 1.5 ("*avances en proceso de consolidación y se evidencian los primeros resultados*") que sustenta con los avances obtenidos en:

g) Fomentar la participación no discriminatoria en la toma de decisiones entre los grupos vulnerables, especialmente las personas que habitan en zonas remotas; con el puntaje 2 ("*avances en proceso de consolidación y se evidencian los primeros resultados*").

h) Autorizar a las autoridades locales y usuarios a identificar y superar las barreras para el acceso a los recursos y servicios de agua de calidad, y promover la cooperación rural-urbana incluso mediante una mayor cooperación entre las instituciones de agua y planificadores territoriales; con el puntaje 2 ("*avances en proceso de consolidación y se evidencian los primeros resultados*").

a) Promover el debate público sobre los riesgos y costos asociados a "demasiada agua", "muy poca agua" y "agua demasiado contaminada" para concientizar, y crear consenso sobre quién paga qué, y contribuir a una mejor asequibilidad y sostenibilidad ahora y en el futuro; con el puntaje de 1 (*"nivel inicial de implementación sin resultados validados"*).

b) Fomentar la evaluación basada en la evidencia de las consecuencias distributivas de las políticas relacionadas con el agua en los ciudadanos, usuarios de agua y lugares para guiar la toma de decisiones; con el puntaje de 1 (*"nivel inicial de implementación sin resultados validados"*).

Los principios: 9 (Producir, actualizar, y compartir de manera oportuna datos e información consistentes, comparables y relevantes relativos al tema del agua) y 12 (Promover el monitoreo y evaluación habitual de las políticas de agua y de la gobernanza del agua cuando proceda, compartir los resultados con el público y realizar ajustes cuando sea necesario) no han logrado avances considerables en su implementación, obteniéndose para ambos el puntaje de 1 (*"nivel inicial de implementación sin resultados validados"*).

El resultado de la evaluación de la gobernanza del agua en la eficacia para lograr los objetivos de desarrollo se ilustra en la Figura 192

Figura 192. Evaluación de los avances en la implementación de los principios de la gobernanza para la generación de confianza y participación en el Sistema de Gestión de Recursos Hídricos. Fuente: Elaboración propia

Las brechas existentes en la implementación de los principios de la gobernanza del agua para la generación de confianza y participación en el Sistema de Gestión de Recursos Hídricos, se determinan con la comparación del nivel actual con el nivel deseado de 4 para el corto plazo (2025) y de 5 en el largo plazo (2050) Tabla 221

Principio	Nivel actual	Brecha Mediano plazo)	Brecha Largo plazo
9. Producir, actualizar y compartir de manera oportuna datos e información consistentes, comparables y relevantes relativos al tema del agua.	1	3.0	4.0
10. Asegurar que los marcos de gobernanza ayuden a movilizar las finanzas del agua y a asignar los recursos financieros de manera eficiente, transparente y oportuna.	2	2.0	3.0
11. Asegurar la implementación y aplicación eficaz del marco regulatorio de gestión del agua sean implementados en pos del interés público.	1.5	2.5	3.5
12. Adopción e implementación de prácticas innovadoras de gobernanza entre las autoridades competentes, niveles de gobierno y los actores relevantes.	1	3.0	4
PROMEDIO	**1.375**	**2.625**	**3.625**

Tabla 221. Síntesis de la evaluación de la Gobernanza: la confianza y participación en el Sistema de Gestión de Recursos Hídricos-Fuente: Elaboración

En nivel de implementación de los principios de la gobernanza en el Sistema de Gestión de Recursos Hídricos de la cuenca se muestra en la Figura 193

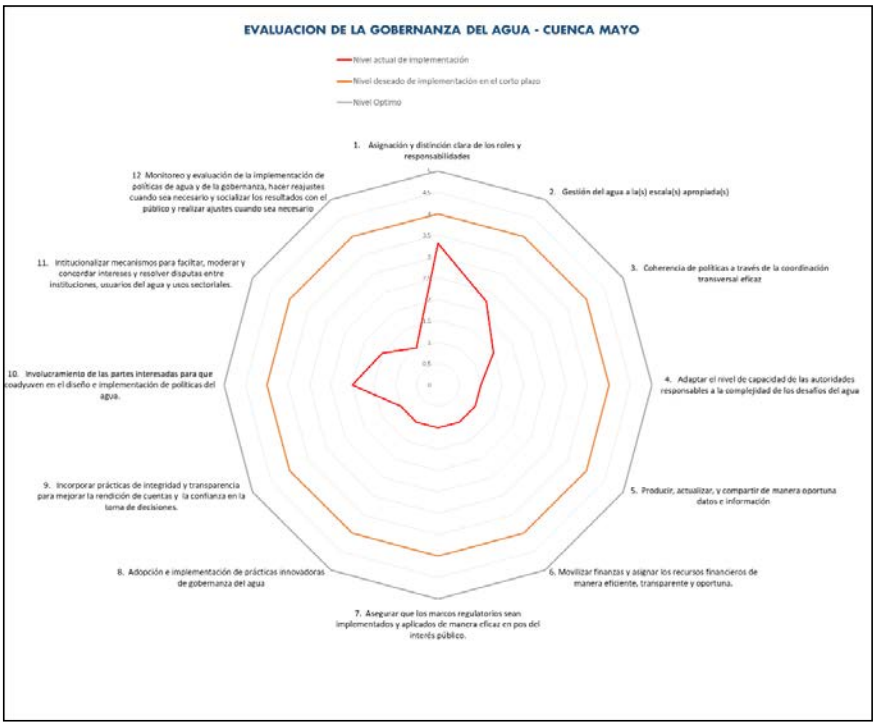


Figura 193. Implementación de los principios de la gobernanza en el Sistema de Gestión de Recursos Hídricos - Fuente: Elaboración propia

Las brechas de la Gobernanza del agua se detallan en la Tabla 222

Principio	Nivel actual	Brecha Mediano plazo	Brecha Largo plazo
1. Asignación y distinción clara de los roles y responsabilidades	3.31	0.69	1.69
2. Gestión del agua a la(s) escala(s) apropiada(s)	2.00	2.00	3.00
3. Coherencia de políticas a través de la coordinación transversal eficaz	1.25	2.75	3.75
4. Adaptar el nivel de capacidad de las autoridades responsables a la complejidad de los desafíos del agua	1.00	3.00	4.00
5. Producir, actualizar, y compartir de manera oportuna datos e información	1.00	3.00	4.00
6. Movilizar finanzas y asignar los recursos financieros de manera eficiente, transparente y oportuna.	1.00	3.00	4.00
7. Asegurar que los marcos regulatorios sean implementados y aplicados de manera eficaz en pos del interés público.	1.00	3.00	4.00
8. Adopción e implementación de prácticas innovadoras de gobernanza del agua	1.00	3.00	4.00
9. Producir, actualizar y compartir de manera oportuna datos e información consistentes, comparables y relevantes relativos al tema del agua.	1.00	3.00	4.00
10. Asegurar que los marcos de gobernanza ayuden a movilizar las finanzas del agua y a asignar los recursos financieros de manera eficiente, transparente y oportuna.	2.00	2.00	3.00
11. Asegurar la implementación y aplicación eficaz del marco regulatorio de gestión del agua sean implementados en pos del interés público.	1.50	2.5	3.5
12. Adopción e implementación de prácticas innovadoras de gobernanza entre las autoridades competentes, niveles de gobierno y los actores relevantes.	1.00	3.00	4.00
PROMEDIO	**1.42**	**2.58**	**3.58**

Tabla 222. Brechas de la Gobernanza en el Sistema de Gestión de Recursos Hídricos -Fuente: Elaboración propia

5.5.6.4 Problemática de la Gobernanza y Prevención de Conflictos

Siendo el problema principal de la cuenca la inseguridad hídrica existente, se considera una de sus principales causas:

"Deficiente funcionamiento del Sistema de Gestión de Recursos Hídricos en la cuenca Mayo"

El problema se pone en evidencia poa el creciente desabastecimiento de agua para la población urbana-rural y el uso productivo, ineficacia en el gasto público para el mejoramiento de los sistemas, la prevalencia de intereses políticos y económicos entre las instituciones y organizaciones civiles y sociales, incumplimiento de las metas de operación, mantenimiento y mejoramiento dando lugar y la insostenibilidad los sistemas de suministro de agua para el uso de la población y le uso productivo, se puede notar también la escasa valoración del recurso hídrico por parte de la población, escasa valoración de los sistemas de suministro de agua, la indiferencia de la población ante el deterioro de la disponibilidad y calidad del agua en las fuentes y el sistema ecológico hidrobiológico, uso ineficiente y desperdicio de agua, Contaminación del agua de las fuentes por el vertido de agua residuales no tratadas en los canales, fuentes y quebradas, la creciente disminución de la cantidad y deterioro de la calidad del agua en las fuentes y de los bienes asociados, también se pone en evidencia por la pérdida de confianza y autoridad de las entidades vinculadas con la gestión del recursos hídricos ante la población que se resiste a acatar las disposiciones de la autoridad y a aceptar los cambios necesarios para el mejoramiento de la gestión, creciente morosidad en el pago de las tarifas por el suministro de agua y la escaza inversión para la protección y conservación de las fuentes de agua y los bienes asociados, que se traduce en el deterioro de las condiciones sanitarias de la población urbana y rural, en incremento de las EDA y los conflictos por el acceso al agua que inciden en el incremento de los niveles de pobreza de la población de la cuenca. En los Anexos AN08-GE y AN09-GE se presentan las matrices de diagnóstico resultados del proceso participativo.

Como parte del trabajo de análisis del estado situacional de la gobernanza se concertaron analizaron y validaron las siguientes causas directas e indirectas del problema principal:

- *Causa directa 1.- Incumplimiento del Marco normativo de la Gestión Integrada de Recursos Hídricos en la cuenca Mayo.*

  El incumplimiento del Marco Normativo a su vez es ocasionado por las causas indirectas, que se describen a continuación, que fueron identificadas, sistematizadas y validadas en proceso de participación:

  - *Causa indirecta 1.1. Políticas y Marco normativo de la gestión del recurso hídrico no se ajustan con las a las condiciones y características físicas, ambientales y sociales de la cuenca Mayo.*
    - Carencias en la definición de política y estrategia regional y local para la gestión del recurso hídrico en la cuenca y a nivel de las unidades hidrográficas menores
    - No se realizan propuestas para adecuación y ajuste de Políticas y Estrategias Regional y Local para la gestión de recursos hídricos en la cuenca Mayo
    - La ley 29338 y su Reglamento no definen las competencias, coordinación y la articulación que debe se establecer entre las autoridades políticas locales y sectoriales con las instancias de la Autoridad Nacional del Agua en el ámbito de las unidades hidrográficas menores.
    - No se realizan propuestas para adecuar el marco normativo a las características hidrológicas, infraestructura hidráulica, organización social, condiciones de fragilidad ecosistémica en la gestión de recursos hídricos de la cuenca Mayo.
      - Sistemas hidráulicos para el abastecimiento de agua para uso poblacional y el uso productivo desconectados construidos con un criterio de gestión local, focalizada en centros poblados y

unidades productivas que se han sido construidos y operados por sus propios impulsores y que desean mantener su autonomía de gestión de los sistemas hidráulicos.
- Tensiones entre la Junta de Usuarios y las Comisiones de Usuarios de Riegos por el tema de la recaudación de la Retribución Económica por el uso del agua y la Tarifa de uso de agua para el riego.

- *Causa indirecta 1.2. Entidades del Gobierno Regional, local y Sectoriales no promueven adecuadamente el cumplimiento del marco normativo del recurso hídrico vinculados con su fusión institucional el en la cuenca y en el ámbito local.*
  - Escaso conocimiento de las competencias y funciones que el marco normativo asigna a las autoridades de gobierno y sectoriales en el ámbito de su jurisdicción
  - Desinterés de las autoridades de gobierno local en la gestión del agua y el cumplimiento del rol y funciones asignadas en la Ley de Recursos Hídricos
  - Autoridades no valoran ni priorizan la gestión sostenible del recurso hídrico como la base que viabiliza el desarrollo sostenible de la población.
  - Autoridades competentes no controlan ni hacen cumplir el marco normativo
  - Enfoque de desarrollo que prioriza la ejecución de obras y servicios sociales en desmedro de la gestión sostenible del agua.
- *Causa indirecta 1.3. Población con escaso conocimiento del marco normativo, roles y funciones de las autoridades, deberes y derechos de acceso, uso, protección de las fuentes de agua y la prevención de riesgos vinculados con la gestión del recurso hídrico en el ámbito local y en la cuenca 1*
  - *Escasa difusión del marco normativo (derechos y deberes)*
  - Desconocimiento de las normas por parte de la población y de las autoridades
  - Poco interés y desconocimiento de las normas por parte de la población

- *Causa directa 2. Limitado conocimiento sobre la cuenca, y los recursos hídricos y capacidad técnica para la toma de decisiones en el Sistema de Gestión de Recursos Hídricos de la cuenca Mayo*
  - *Causa indirecta 2.1. Insuficiente información sobre la cuenca hidrográfica y los recursos hídricos superficiales y subterráneos para la planificación, priorización y toma de decisiones, por parte de los gobiernos regional y local, para impulsar el desarrollo socioeconómico sostenible en el marco de los ODS.*
    - Escasa, dispersa y discontinua información sobre los recursos hídricos superficiales y subterráneos
    - Escasa información sobre las masas de agua subterránea y de los acuíferos de la cuenca Mayo
    - Insuficiente recopilación de datos e información meteorológica e hidrológica.
    - Escasa control sobre las extracciones reales de agua de las fuentes de agua para el uso poblacional y productivo.
    - Deficiente información sobre la información sobre el estado de funcionamiento de la infraestructura de captación del agua de las fuentes de agua superficiales.
    - Inadecuado control de las asignaciones de agua para el uso agrarios y productivo a nivel de sectores hidráulicos, bloques de riego y parcelario
  - *Causa indirecta 2.2. Débil difusión y formación de conocimiento sobre la gestión del recurso hídrico en la cuenca Mayo*
    - Escasa difusión de información sobre los recursos hídricos de la cuenca Mayo
    - Carencia de información sobre la gestión de los recursos enfocados en los ámbitos de jurisdicción de los Gobiernos locales.
    - Escasa información de la gestión del recurso hídrico con enfoque en las líneas de acción de la Seguridad Hídrica: Agua para la población, Agua para la producción, Protección de las fuentes de

agua, Gestión de riesgos por l ocurrencia de eventos extremos y la Gobernanza del agua en la cuenca y en unidades hidrográficas menores en la jurisdicción de los Gobiernos Locales.

- Escasa difusión y socialización de los resultados de las evaluaciones sobre el desempeño de los sistemas de abastecimiento de agua para el uso poblacional y los usos productivos, así como de los avances en materia de protección de las fuentes de agua, la gestión de los riesgos por eventos extremos y el cambio climático y la evolución de la gobernanza del agua en la cuenca y en el ámbito de los gobiernos locales.
- Escasa/inadecuada información y retroalimentación de la gestión de los gobiernos locales sobre la planificación e implementación de proyectos y acciones de implementación de la gestión del recurso hídrico en el ámbito local y en la cuenca.

- *Causa indirecta 2.3. Insuficiente incorporación de temas de la gestión de recursos hídricos en la currícula de formación técnica y profesional de la educación técnica y superior.*
  - Carencia de área especializada en gestión de recursos hídricos en las facultades y departamentos de las instituciones de formación técnica y profesional en el Departamento de San Martín.
  - Débil formación y especialización en temas básicos de la gestión del recurso hídrico en las carreras profesionales vinculadas con la gestión del recurso hídrico (Ciencias Agrarias y Ambientales)
  - Escases de profesionales con especialización en gestión integrada de recursos hídricos.
  - Escasa investigación y desarrollo de innovaciones para el ahorro, uso eficiente y protección del recurso hídrico y la gestión de riesgo por la ocurrencia de eventos extremos y los efectos del cambio climático en la cuenca Mayo
- *Causa indirecta 2.4. Escasa investigación y generación de conocimiento sobre la gestión del recurso hídrico y la innovación tecnológica para el mejoramiento de la eficiencia en el uso y la protección de las fuentes de agua y los bienes asociados.*
  - Insuficientes estudios y actualización de evaluaciones sobre la infraestructura hidráulica y los sistemas de abastecimiento de agua para el uso poblacional y el uso productivo.
  - Insuficientes estudios sobre el estado de la protección de las fuentes de agua y de la regulación del régimen hídrico en la cuenca y la protección de los causes, riberas.
  - Insuficientes estudios de las masas de agua subterráneas y acuíferos en la cuenca Mayo.
  - Insuficientes estudios para la caracterización del régimen hidrológico y las zonas de regulación hídrica natural y de recarga de aguas subterráneas.
  - Carencia de estudios para el afianzamiento hídrico en zonas críticas que ponen en riesgo el abastecimiento de agua para el uso poblacional y el riego.
  - Carencia de estudios para la optimización y uso conjunto de las aguas superficiales y subterráneas para el uso poblacional y el riego.
  - Escasa promoción para la realización de estudios de investigación en líneas de acción vinculadas con la gestión de recursos y la seguridad hídrica.

- *Causa directa 3.- Débil capacidad de gestión, relacionamiento e interacción de las instituciones públicas, privadas y sociales, para impulsar y desarrollar la GIRH en el ámbito local y en la cuenca Mayo.*

La débil capacidad de gestión, relacionamiento e interacción de las entidades públicas y privadas resulta de la existencia por causas indirectas, que fueron identificadas, sistematizadas y validadas en proceso de participación: que se describen a continuación:

- *Causa indirecta 3.1. Limitada/insuficiente capacidad técnica y recursos logísticos para impulsar la gestión integrada de recursos hídricos en la cuenca Mayo y en el contexto local*
  - Dotación inadecuada de personal (no competente).
  - Alta rotación de personal en las instituciones públicas

- Escases de medios logísticos para cumplir funciones
- Insuficiente dotación de recursos humanos especializados.
- Implementación de Programas y proyectos que no cumplen sus objetivos
- Escasa fidelización del recurso humano con el fin institucional
- No se incentiva la meritocracia y la carrera pública
- Escasa capacidad de planificación y elaboración de proyectos
- Dilatación del tiempo de ejecución de los procedimientos administrativos y técnico

o *Causa indirecta 3.2. Débil articulación entre las autoridades locales con las entidades públicas organizaciones civiles y sociales para para impulsar la gestión integrada de recursos hídricos en el contexto local y en la cuenca Mayo*

- Escasa predisposición de las entidades para trabajar juntos.
- Desarticulación interna de las entidades públicas.
- Débil vocación de servicio en las instituciones públicas.
- Escasa transparencia y acceso a la información
- Limitada comunicación con los usuarios
- Desatención de las demandas y reclamos de los usuarios
- Débiles mecanismos de participación ciudadana.

o *Causa indirecta 3.3.- Asignación Insuficiente de recursos financieros y presupuesto para la implementación de proyectos y acciones para la gestión local de recursos hídricos.*

- Escasa capacidad de planificación y elaboración de planes de acción local para el mejoramiento de los sistemas de abastecimiento de agua para la población y el uso productivos, la protección de las fuentes de agua y gestión de riesgos por la ocurrencia de fenómenos extremos y el cambio climático en el ámbito local.
- No se priorizan ni elaboran proyectos de inversión pública para captar recursos y presupuesto del tesoro público, de los programas presupuestales sectoriales vinculados con la implementación de servicios básicos para la población, construcción de infraestructura para sistema de abastecimiento de agua, protección de fuentes y gestión de riesgos.
- Ingresos municipales insuficientes para financiar proyectos de mejoras de los sistemas de agua potable y saneamiento.
- Escasa promoción y concertación de mecanismos de financiamiento con la participación de entidades privadas para la construcción, operación y mantenimiento de infraestructura hidráulica, protección de fuentes de agua y gestión de riesgos.
- Carencia de presupuesto para acciones en la gestión integrada de recursos hídricos.

▪ *Causa directa 4.- Desconfianza, escasa participación y corresponsabilidad de la población en las acciones que implementa el Sistema de Gestión de Recursos Hídricos en la cuenca Mayo.*

La desconfianza, escasa participación y corresponsabilidad de la población se sustenta en la existencia de causas indirectas, que fueron identificadas, sistematizadas y validadas en proceso de participación: que se describen a continuación:

o *Causa indirecta 4.1.- Débil conocimiento y valoración del recurso hídrico de la cuenca y la importancia de la gestión sostenible del agua para garantizar el bienestar y desarrollo de la población actual y de las futuras generaciones de la cuenca Mayo.*

- Desconocimiento general de la población del sistema hídrico local y de la cuenca y de la importancia de los sistemas de suministro de agua para la población y los usos productivos, la protección de las fuentes de agua y la gestión de eventos extremos para asegurar el bienestar de la población actual y de las futuras generaciones.

- Escasa valoración del agua por parte de los usuarios, escaso conocimiento del valor e importancia del agua para la sociedad y su desarrollo.
- Inadecuados/escasos esfuerzos de las autoridades locales por generar conciencia ciudadana sobre los servicios sistemas ara el abastecimiento de agua para el uso de la población, las actividades productivas, la protección de las fuentes de agua y los bienes asociados y la prevención de riesgos por eventos extremos y el cambio climático.
- No se incluye en la currícula educativa de la educación básica regula temas vinculados con los recursos hídricos de la cuenca y la importancia de los sistemas de suministro de agua para el uso poblacional, uso productivo, protección de las fuentes de agua y la gestión de los riesgos por eventos extremos y el cambio climático enfocados en el ámbito l local.

o *Causa indirecta 4.2.- Actitudes y prácticas que no contribuyen con el funcionamiento adecuado del sistema de gestión y la sostenibilidad del recurso hídrico en la cuenca Mayo.*
- Desconocimiento de los efectos e impactos negativos en los ecosistemas que las prácticas generalizadas de uso, contaminación y deterioro de las fuentes de agua, y el irrespeto de las zonas de riesgos por eventos extremos de agua determinan en los sistemas ecológico y el bienestar de la población en el contexto de los centros poblados urbanos y rurales de la cuenca Mayo
- Escasa difusión de prácticas e innovaciones para el uso eficiente, ahorro del agua, protección de las fuentes y del cuidado del contexto socioambiental en la población urbana y rural
- Carencia de control social de las prácticas que afectan a los recursos hídricos y a los bienes asociados
- Escasa difusión de buenas prácticas para el uso eficiente, ahorro del agua, protección de las fuentes y del cuidado del contexto socioambiental de las poblaciones urbanas y rurales

o *Causa indirecta 4.3.- Débil aplicación de mecanismos de participación de la población organizada en la toma de decisiones y de vigilancia de la gestión sostenible del recurso hídrico de la cuenca Mayo*
- Escaso acceso a la toma de decisiones para la población.
- Débiles mecanismos de participación ciudadana para la toma de decisiones y priorización de la implementación de servicios de abastecimiento de agua para la población y el uso productivo, así como la realización de acciones efectivas para la protección de las fuentes y los bienes asociado y la prevención de riesgos por eventos extremos y el cambio climático
- Desconfianza y tensiones entre la población, las autoridades y entidades que operan los sistemas de abastecimiento de agua, protección de las fuentes de agua y los bienes asociados y la prevención de riesgos por eventos extremos y el cambio climático.

Las características descritas como causas directas e indirectas del Problema central de la Gobernanza para la prevención de conflictos hídricos nos permiten identificar y plantear las intervenciones necesarias para suprimirlas o disminuir su incidencia y establecer los medios directos e indirectos para solucionar el problema central y obtener en el sentido opuesto al problema el Objetivo General para la Gobernanza.

En la Figura 194 se presenta el árbol del problema existente en la Gobernanza para la gestión de conflictos hídricos en la cuenca Mayo (causa-efecto).

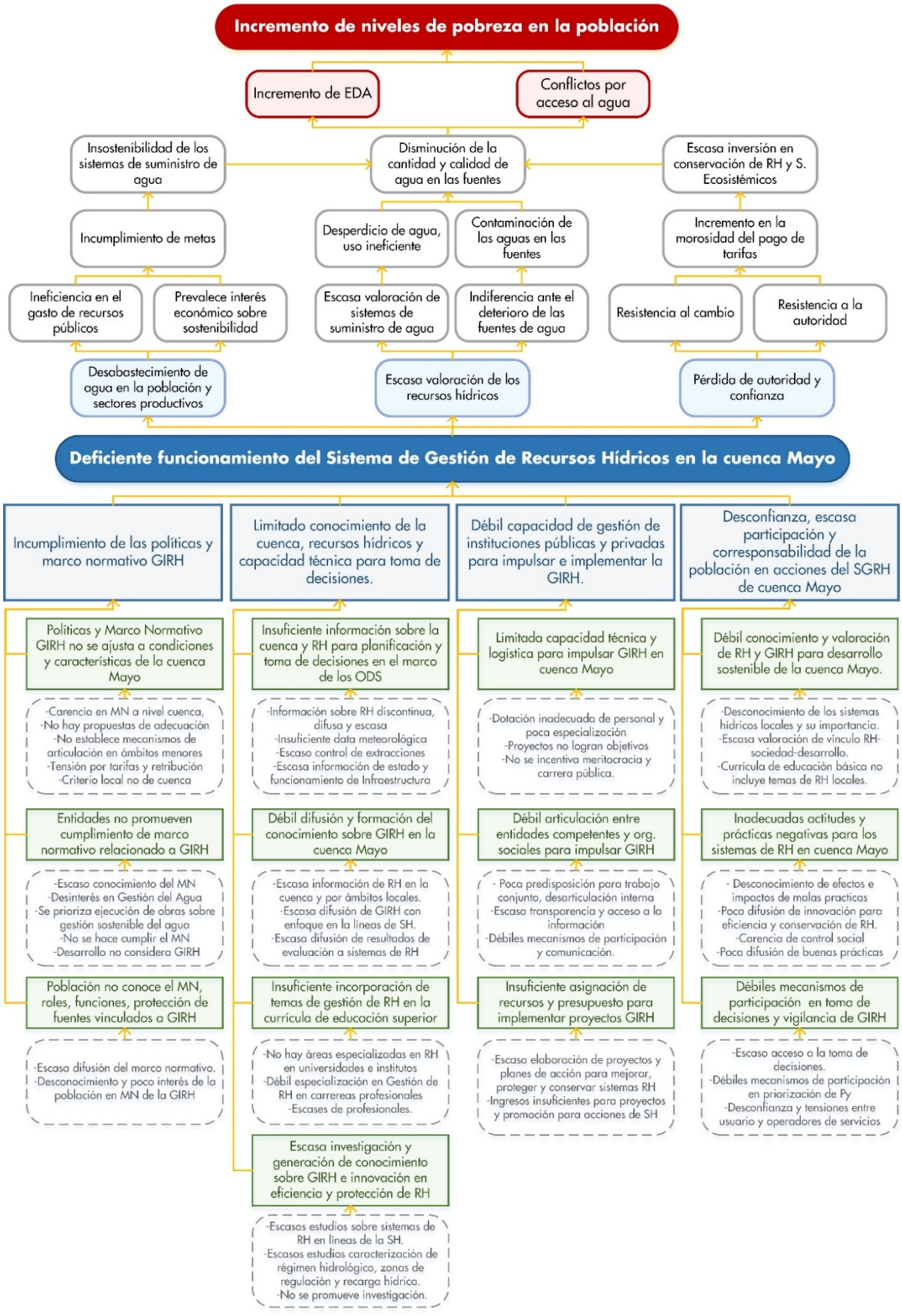


Figura 194. Árbol de Problemas de la Gobernanza y Prevención de Conflictos en la cuenca Mayo

5.5.6.5 Fortalezas y Potencialidades para mejorar el estado situacional del Sistema de Gestión de Recursos Hídricos en la cuenca Mayo

En el proceso participativo los Grupos Territoriales y Grupos temáticos identificaron las Fortalezas y potencialidades que contribuyen y permite afrontar los problemas y lograr concordar las intervenciones necesarias para superarlos:

- **Fortalezas**
  - Experiencia de San Martin en la implementación de los primeros mecanismos de retribución por servicios ecosistémicos hídricos
  - Organización y conformación del CSC-Mayo, Grupos Territoriales y Temáticos
  - Interés del GORESAM
  - Interés de los Gobiernos Locales
  - Expectativa creciente de la población por una buena gestión del recurso hídrico
- **Potencialidades**
  - Ley de promoción de la inversión en la Amazonía
  - Actividad empresarial del sector privado
  - Atractivos turísticos de la biodiversidad

5.5.7 Escenario de satisfacción hídrica en la Gobernanza y Prevención de Conflictos.

Con la aplicación de las intervenciones y monitoreo de los indicadores relacionados a esta Líea de Acción de la Seguridad Hídrica en la cuenca del rio Mayo se espera tener como resultado principal:

"Adecuado funcionamiento del Sistema de Gestión de Recursos Hídricos en la cuenca Mayo"

Con el logro de objetivo general se pondrían en evidencia que en el sistema de gestión de recursos hídricos de la cuenca los Integrantes del Sistema de Gestión de Recursos Hídricos de la cuenca Mayo cumplen adecuadamente sus funciones, Población reconoce y confía en la institucionalidad, los procesos y responsabilidades institucionales y colectivas para la gestión sostenible del agua en el contexto local y en la cuenca, el Funcionamiento Adecuado de los sistemas de abastecimiento de agua para la población y las actividades productivas y garantía de la sostenibilidad de la infraestructura en el largo plazo, Las fuentes de agua mantienen la calidad natural del agua y el régimen hídrico se ha estabilizado mediante obras de infraestructura para el afianzamiento hídrico, la protección de los servicios ecosistémicos hídricos y el respeto del caudal ecológico, la población es consciente de la importancia del recurso hídrico para el desarrollo socioeconómico y valora los sistemas de suministro de agua para el uso poblacional y productivo y se corresponsabiliza en la protección de las fuentes de agua y la gestión de los riesgos por la ocurrencia de eventos extremos y el cambio climático en un contexto democrático y de estabilidad social política que permite que la población mejora sus medios de vida, existe un clima de paz; los gobiernos regional y local desarrollo socioeconómico sostenible y el bienestar de la población.

Medios:

Para el logro del objetivo o resultado esperado, se identificaron, concertaron y validaron, para suprimir o mitigar las deficiencias o causas directas e indirectas del problema un conjunto de medios directos como indirectos, que se describen a continuación:

- *Medio directo 1.- Marco normativo adecuado y aplicable a las características físicas ambientales y sociales de la cuenca Mayo.*

  Para lograr el marco adecuado aplicable a las características de la Gestión del Recurso Hídrico en la cuenca Mayo se requiere logra los siguientes medios indirectos:

- *Medio indirecto 1.1.-Políticas y Marco normativo de la gestión del recurso hídrico que se adecúan y se aplican en armonía con las características físicas, ambientales y sociales en la cuenca Mayo, mediante:*
  - La Formulación y aprobación de Políticas Regional y Local para la gestión del recurso hídrico que implementen la Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídrico en el contexto de la cuenca Mayo.
  - La Definición y ajuste del Marco Normativo vigente a las condiciones específicas del proceso de gestión de recursos hídricos que se desarrollan en la cuenca Mayo.
- *Medio indirecto 1.2.- Entidades Gobierno Regional y Gobierno Local y sectoriales promueven adecuadamente el cumplimiento del marco normativo, en el contexto de su gestión institucional vinculada con la gestión del recurso hídrico en el en la cuenca y en el ámbito local, mediante:*
  - Sensibilización y capacitación de las autoridades, funcionarios y personal técnico administrativo de los gobiernos locales sobre la importancia de la gestión del recurso hídrico y el cumplimiento del rol y funciones asignadas por la Ley de Recursos Hídricos y otras normas vinculadas con el Sistema de Gestión de Recursos Hídricos en el ámbito local y en la cuenca.
  - Implementación de las competencias institucionales, instancias de coordinación y la articulación entre las autoridades políticas locales y sectoriales con las instancias de la Autoridad Nacional del Agua (Autoridad Administrativa del Agua Huallaga y el Comité de Subcuenca Mayo y sus órganos de apoyo en el ámbito de las unidades hidrográficas menores)
  - Ordenamiento e integración de la gestión técnica y administrativa de los sistemas hidráulicos para el abastecimiento de agua para uso poblacional y el uso productivo, y los sistemas de protección de las fuentes de agua y gestión de riesgo por la ocurrencia de eventos extremos y el cambio climático, con el enfoque de la gestión integrada de recursos hídricos: gestión local del agua articulada con la gestión del agua en la cuenca.
- *Medio indirecto 1.3.- Población con conocimiento adecuado del marco normativo, roles y funciones de las autoridades, deberes y derechos para el acceso, uso, protección de las fuentes de agua y prevención de riesgos por eventos extremos y el cambio climático en el ámbito de la cuenca y en las unidades hidrográficas menores.*
  - Campaña de difusión y socialización básica sobre el marco normativo para la gestión del recurso hídrico en la cuenca y en el ámbito local, responsabilidades, deberes y derechos de la población urbana y rural para lograr el uso sostenible del recurso hídrico cono base para el desarrollo sostenible de la población.

- *Medio directo 2.- Adecuado conocimiento sobre la cuenca, los recursos hídricos y capacidad técnica para la toma de decisiones en el Sistema de Gestión de Recursos Hídricos de la cuenca Mayo.*

Para lograr el adecuado conocimiento sobre la cuenca, los recursos hídricos y la capacidad técnica para a toma de decisiones se requiere alcanzar los siguientes medios indirectos:

- *Medio indirecto 2.1.- Insuficiente información sobre la cuenca hidrográfica y los recursos hídricos superficiales y subterráneos para la planificación, priorización y toma de decisiones, por parte de los gobiernos regional y local, para impulsar el desarrollo socioeconómico sostenible en el marco de los ODS.*
  - Actualización de estudios de caracterización hidrológica e hidrogeológica para la determinación del régimen hidrológico en la cuenca y la oferta hídrica y disponibilidad del recurso hídrico de la cuenca Mayo.
  - Instalación de Estaciones Hidrometeorológicas para la evaluación del régimen hídrico, calidad de agua en la red hídrica y el monitoreo de su evolución en el futuro.
  - Instalación de sistema de control de las extracciones de agua de las fuentes, entrega de agua por bloques de riego.

- Evaluación del funcionamiento e inventario de infraestructura hidráulica de los sistemas de abastecimiento de agua para la población y el uso productivo actualizado y monitoreado.
- Consolidación, sistematización de información sobre la gestión de los recursos hídrico en el Sistema de Información de Recursos Hídricos de la cuenca Mayo en el contexto del SNIRH.

o *Medio indirecto 2.2.- Adecuada difusión y disponibilidad de información y formación de conocimiento sobre la gestión del recurso hídrico en la cuenca Mayo*

- Difusión y socialización de información sobre los recursos hídrico de la cuenca y disponibilidad de información para la realización de estudios y proyectos para el desarrollo de la gestión del recurso hídrico en la cuenca Mayo
- Elaboración de informes de evaluación y difusión de los resultados (adecuadamente adaptados para los diferentes tipos de público usuario) incluyendo información enfocada en las líneas de acción de la Seguridad Hídrica: Agua para la población, Agua para la producción, Protección de las fuentes de agua, Gestión de riesgos por ocurrencia de eventos extremos y la Gobernanza del agua en la cuenca y en unidades hidrográficas menores en la jurisdicción de los Gobiernos Locales.

o *Medio indirecto 2.3.- Adecuado tratamiento de temas de la gestión de recursos hídricos en la curricula de formación técnica y profesional de la educación técnica y superior.*

- Creación de Área de formación y especialización en temas de la gestión del recurso hídrico en las facultades o áreas técnicas especializadas en gestión de recursos hídricos en los institutos de formación técnica y universidades de la cuenca Mayo
- Incorporación de temas básicos de la gestión del recurso hídrico en las carreras profesionales vinculadas con la gestión del recurso hídrico (Ciencias Agrarias y Ambientales)*, mediante*:
- Incorporación de temas de especialización vinculados con los recursos hídricos que promuevan la innovación de prácticas de uso y de sistemas de explotación del recurso hídrico en la cuenca Mayo
- Promoción de convenios para el financiamiento de estudios investigación para el mejoramiento y propuestas de innovaciones de la gestión del recurso hídrico, en los temas de ahorro, uso eficiente y protección del recurso hídrico y la gestión de riesgo por la ocurrencia de eventos extremos y los efectos del cambio climático en la cuenca.

o *Medio indirecto 2.4.- Adecuada investigación y generación de conocimiento sobre la gestión del recurso hídrico y la innovación tecnológica en el mejoramiento de la eficiencia en el uso y la protección de las fuentes de agua y los bienes asociados, mediante*:

- Estudios actualizados de inventarios de infraestructura hidráulica y los sistemas de abastecimiento de agua para el uso poblacional y el uso productivo
- Estudios actualizados sobre el estado de la protección de las fuentes de agua y de la regulación del régimen hídrico en la cuenca y la protección de los causes, riberas y la faja marginal.
- Estudios completos y actualizados de identificación de peligros, vulnerabilidad y riesgo pro la ocurrencia de eventos extremos del régimen hídricos y los efectos del cambio
- Estudios completos y actualizados sobre las masas de agua subterráneas y acuíferos en la cuenca Mayo.
- Estudios de caracterización del régimen hidrológico, las zonas de regulación hídrica natural y de recarga de aguas subterráneas.
- Estudios actualizados para el afianzamiento hídrico para zonas críticas en las que se exponen a riesgos el abastecimiento de agua para el uso poblacional y el riego y propuestas de intervención.
- Estudios para la optimización del uso de aguas superficiales y uso conjunto de las aguas superficiales y subterráneas para el uso poblacional y el riego en zonas críticas en las que se exponen a riesgo el abastecimiento de agua para el uso poblacional y el riego.

- *Medio 3.- Adecuada capacidad de gestión, relacionamiento e interacción de las instituciones públicas, privadas y sociales, para impulsar y desarrollar la GIRH en el ámbito local y en la cuenca Mayo.*

  Para lograr la adecuada capacidad de gestión relacionamiento e interacción se requiere alcanzar los siguientes medios indirectos:

  - *Medio indirecto 3.1.- Adecuada capacidad técnica y recursos logísticos para impulsar la gestión integrada de recursos hídricos en la cuenca Mayo y en el contexto local, mediante*:
    - Aprobación e implementación de ordenanzas municipales e instrumentos para la integración e implementación de las funciones que los gobiernos locales deben ejecutar en el marco de la gestión integrada del recurso hídrico en el ámbito de su jurisdicción.
    - Dotación y continuidad de personal técnico calificado para el funcionamiento adecuado de las unidades especializadas en gestión de recursos hídricos.
    - Dotación de recursos logísticos y equipamiento las dependencias especializadas para la implementación de proyectos y acciones GIRH de los Gobiernos locales.
  - *Medio indirecto 3.2.- Adecuada articulación e integración de las autoridades locales con las entidades públicas organizaciones civiles y sociales para para impulsar la gestión integrada de recursos hídricos en el contexto local y en la cuenca Mayo, mediante*:
    - Mejora en el relacionamiento de las unidades especializadas en gestión de recursos hídricos con las empresas prestadoras de servicios de agua potable, operadores de sistemas hidráulicos, organizaciones ambientales y la población para el monitoreo y evaluación del funcionamiento del Sistema de Gestión de Recursos Hídricos en el ámbito.
    - Integración y articulación de los Gobierno locales con las instancias y mecanismos de concertación para la planificación, elaboración e implementación de la GIRH en la cuenca Mayo.
    - Participación y liderazgo de los gobiernos locales los procesos de formulación de planes de acción local de recursos hídricos para su consolidación en el proceso de elaboración del Plan de Gestión de Recursos Hídricos de la cuenca Mayo.
    - Monitoreo, evaluación de la implementación de las acciones que se desarrollan en el ámbito de los Gobiernos locales y evaluación de los resultados.
  - *Medio indirecto 3.3.- Asignación suficiente de recursos financieros y presupuesto para la implementación de proyectos y acciones para la gestión local de recursos hídricos.*
    - Mejoramiento de la capacidad de planificación y elaboración de proyectos para el abastecimiento de agua para la población, los usos productivos; la protección de las fuentes de agua y la gestión de riesgos ante eventos extremos y el cambio climático.
    - Elaboran proyectos de inversión pública para captar recursos y presupuesto del tesoro público, de los programas presupuestales sectoriales vinculados con la implementación de servicios básicos para la población, construcción de infraestructura para sistema de abastecimiento de agua, protección de fuentes y gestión de riesgos en el sistema Invierte.Pe
    - Promoción y concertación para la implementación de proyectos financiados con Mecanismos: de Retribución de Servicios Ecosistémicos Hídricos, Fondos de Agua, e inversiones con participación público-privada y la participación de entidades privadas para la construcción, operación y mantenimiento de infraestructura hidráulica, protección de fuentes de agua y gestión de riesgos.
- *Medio 4.- Confianza y adecuada participación y corresponsabilidad de la población en las acciones que implementa el Sistema de Gestión de Recursos Hídricos en la cuenca Mayo.*

  Para lograr la confianza y corresponsabilidad se la población se requiere conseguir los siguientes medios indirectos:

- *Medio indirecto 4.1.- Adecuado conocimiento y valoración del recurso hídrico de la cuenca y la importancia de la gestión sostenible del agua para garantizar el bienestar y desarrollo de la población actual de la cuenca y de las futuras generaciones*
  - Sensibilización y generación de un conocimiento básico sobre el estado de la gestión del recurso hídrico en la cuenca Mayo y de la importancia de los sistemas de sistemas de suministro de agua para la población y los usos productivos, la protección de las fuentes de agua y la gestión de eventos extremos para asegurar el bienestar de la población actual y de las futuras generaciones de la cuenca.
  - Gobiernos locales promueven la sensibilización y generación de conciencia pública sobre la importancia del agua y de los sistemas de sistemas de suministro de agua para la población y los usos productivos, la protección de las fuentes de agua y la gestión de eventos extremos para asegurar el bienestar de la población actual y de las futuras generaciones en el contexto de la gestión local.
  - Incorporación en la curricula de la educación básica regular temas relacionados con la gestión de los recursos hídrico de la cuenca y la importancia de los sistemas de suministro de agua para el uso poblacional, uso productivo, protección de las fuentes de agua y la gestión de los riesgos por eventos extremos y el cambio climático enfocados en el ámbito local.
- *Medio indirecto 4.2.- Buenas actitudes y prácticas de uso de agua y protección de las fuentes de agua del entorno de los centros poblados urbanos y rurales.*
  - Difusión y sensibilización de la población sobre los efectos e impactos negativos en los ecosistemas que las prácticas generalizadas de uso, contaminación y deterioro de las fuentes de agua y el irrespeto de las zonas de riesgos por eventos extremos de agua, y en las condiciones de vida de la población en centros poblados urbanos y rurales de la cuenca Mayo.
  - Concertación de prácticas socialmente aceptadas para el uso eficiente, ahorro, protección de las fuentes de agua y la prevención de daños a la población y sus medios de vida por la ocurrencia de eventos extremos y el cambio climático en la cuenca Mayo.
  - Difusión y promoción de la apropiación de buenas prácticas e innovaciones tecnológicas para el uso eficiente, ahorro del agua, protección de las fuentes y del cuidado del contexto socio ambiental de las poblaciones urbanas y rurales (Los padres no instruyen ni educan a sus hijos sobre el cuidado del agua.
- *Medio indirecto 4.3.- Aplicación de mecanismos de participación en la toma de decisiones y de vigilancia del buen funcionamiento de los sistemas de abastecimiento de agua y de la protección de las fuentes de agua en el contexto de los centros poblados urbanos y rurales.*
  - Fortalecimiento de organizaciones vecinales y sociales para el apoyo y acompañamiento a acciones locales para la gestión sostenible del agua en el contexto local.
  - Concertación de prácticas socialmente aceptadas para el buen funcionamiento de los sistemas de agua potable y saneamiento básico.
  - Implementación de instancias de participación ciudadana en la toma de decisiones y trasparencia para la vigilancia social en la gestión del recurso hídrico en el contexto local (Indicador: Instancia de participación de la población en toma de decisiones y la vigilancia social de las actividades vinculadas con la gestión del recurso hídrico en la gestión local.

En la Figura 195 se muestra el árbol de resultados de la Gobernanza y Prevención de Conflictos.

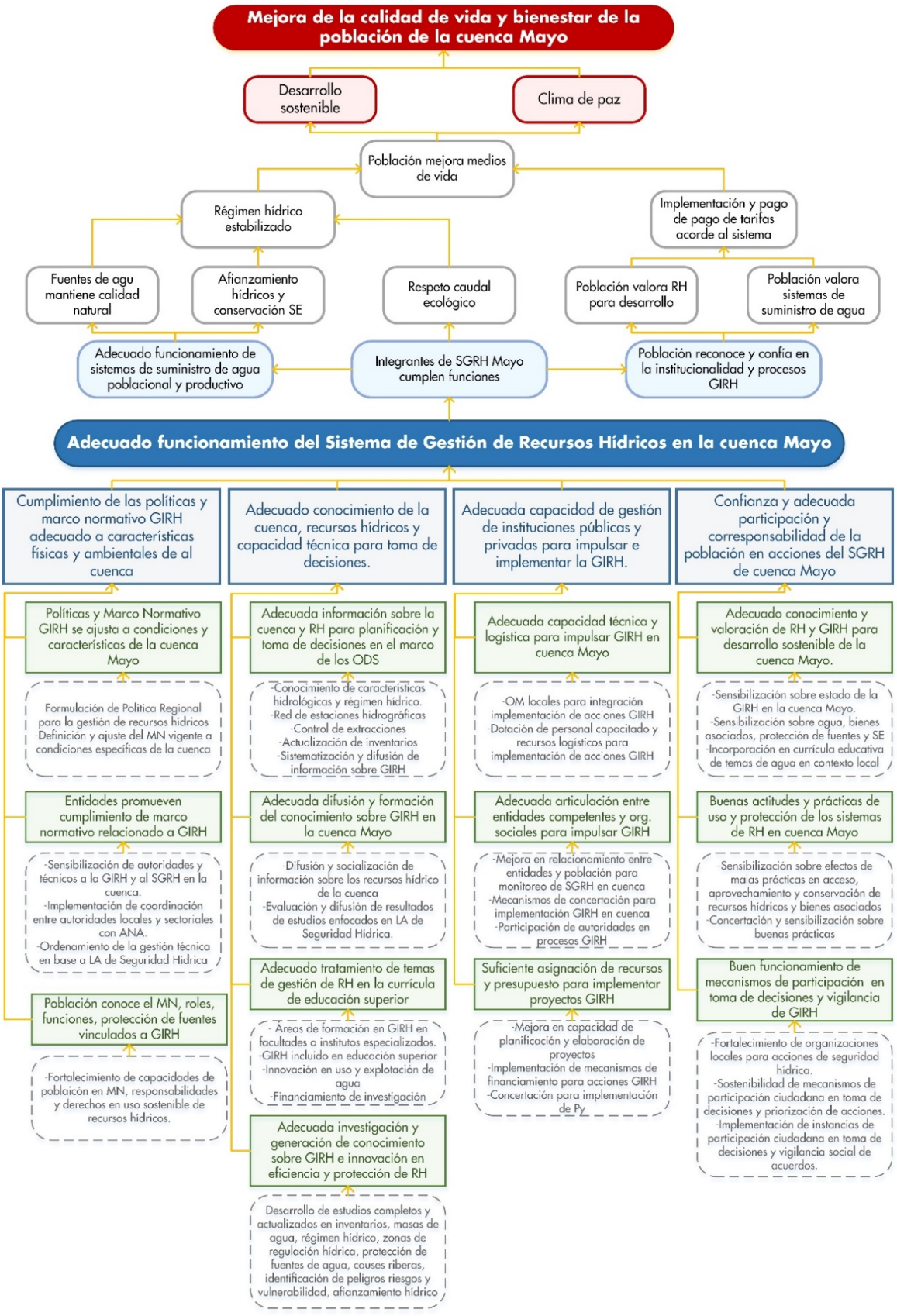


Figura 195. Árbol de Resultados de la Gobernanza y Prevención de Conflictos en la cuenca Mayo

La concertación sobre las alternativas de las posibles intervenciones para el logro general de las condiciones de la Gobernanza para la prevención conflictos hídricos, en el marco del análisis prospectivo para obtener la Cuenca que queremos en el año 2050, se realizará en la Etapa 2 del proceso de elaboración participativa del Plan de Gestión de Recursos Hídricos de la cuenca Mayo.

5.5.8 Determinación de la Brechas existentes en la situación actual de la Gobernanza y prevención de conflictos.

Para la realización del Diagnóstico de la línea de base de la Gobernanza para la prevención de conflictos hídricos se hizo la revisión del Plan de Desarrollo Concertado del GORE de San Martín al 2030, en su Componente 3: Estado y Gobernabilidad, establece como Objetivo Estratégico 4, el "garantizar la gobernabilidad y gobernanza territorial en base a la descentralización, modernización y transparencia pública en un ambiente de democracia" (GORESAM, 2018: 19). Dentro de este objetivo se identifica una acción estratégica relacionada con la participación ciudadana y concertación: AET 4.5: Fortalecer los procesos concertados de participación ciudadana en la región, enfocándose en los proyectos ejecutados priorizados en los presupuestos participativos. Adicionalmente, el mismo Objetivo Estratégico, menciona "contribuir al principio de buenas prácticas de la ética y transparencia en la región", pero, no brinda detalles concretos y específicos de su implementación, ni su relación con la gestión de recursos naturales, ya que en el plan lo relacionan acciones de comunicación y sensibilización y con el número de delitos contra la administración pública ingresados en fiscalías sin indicadores para su monitoreo y evaluación.

Ante la carencia de líneas de acciones desarrolladas por los Gobiernos regional y local ni las entidades públicas sectoriales, en el tema específico de la gobernanza para la prevención de conflictos hídricos los fundamentos teóricos expuestos al desarrollar marco conceptual de la Gobernanza y los aportes de la OCDE en la declaración de "Los Principios para la Gobernanza del agua" agregado a la experiencia y conocimiento obtenido en procesos similares realizado por TYPSA con la elaboración de PGRHC en Latinoamérica[70] brindan la oportunidad de mejorar el enfoque y el análisis de la Gobernanza para la prevención de conflictos hídricos en la cuenca mayo.

En este contexto la evaluación de la línea de Base de Gobernanza se realizará teniendo en cuenta el Diagnostico concertado y validado por los Grupos territoriales y Grupos Temáticos, que integra aspectos que contribuyen a la eficacia, eficiencia, confianza y participación de la población del Sistema de Gestión de Recursos Hídricos de la cuenca Mayo, agrupados en componentes: Marco Normativo, Información y conocimiento para la toma de decisiones, Capacidad de gestión y Confianza y participación de la población para los cuales se realizó la evaluación, utilizando la misma escala de valoración de la aplicación de los principios de la Gobernanza desarrollado en el punto 5.5.2.4.de este documento.

Los resultados de la evaluación se muestran en la Tabla 223

Evaluación de la Línea de Base de la Gobernanza para la prevención de conflictos hídricos	Valoración
2.1 Objetivo General: Adecuado funcionamiento del Sistema de Gestión de Recursos Hídricos en la cuenca Mayo	**1.12**
1. Marco normativo adecuado y aplicable a las características físicas ambientales y sociales de la cuenca Mayo	**1.08**
1.1. Políticas y Marco normativo de la gestión de los recursos hídricos se adecúan y se aplican en armonía con las características físicas, ambientales y sociales de la cuenca Mayo.	*1.25*
- Formulación y aprobación de Política Regional y Local para la gestión de los recursos hídricos que implementa la política y estrategia nacional de recursos hídricos en el contexto de la cuenca Mayo.	1.00

[70] Planes de Gestión de Recursos Hídricos de las cuencas Chancay Lambayeque, Chancay-Huaral, Quilca-Chili, elaborado por TYPSA para el Proyecto de Modernización de la Gestión de los Recursos Hídricos de la ANA (2012-2013) y Plan Nacional de Gestión Integrada de Recursos Hídricos de El Salvador, elaborado para el Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales -MARN de El Salvador -Centroamérica (2013-2015)

Evaluación de la Línea de Base de la Gobernanza para la prevención de conflictos hídricos	Valoración
- Definición y ajuste del Marco Normativo vigente a las condiciones específicas del proceso de gestión de recursos hídricos que se desarrollan en la cuenca Mayo.	1.50
1.2. Entidades Gobierno Regional y Gobierno Local y sectoriales promueven adecuadamente el cumplimiento del marco normativo, en el contexto de su gestión institucional vinculada con la gestión de los recursos hídricos en el en la cuenca y en el ámbito local.	*1.00*
- Autoridades, funcionarios y personal técnico administrativo de los gobiernos locales son sensibles de la importancia de la gestión de los recursos hídricos y están capacitados para el cumplimiento del rol y funciones asignadas por la Ley de Recursos Hídricos y otras normas vinculadas con el sistema de gestión de los recursos hídricos en el ámbito local y en la cuenca.	1.00
- Implementación de las competencias institucionales, instancias de coordinación y la articulación entre las autoridades políticas locales y sectoriales con las instancias de la Autoridad Nacional del Agua (Autoridad Administrativa del Agua de la cuenca Huallaga y el Comité de la Subcuenca Mayo y sus órganos de apoyo en el ámbito de las unidades hidrográficas menores	1.00
- Ordenamiento e integración de la gestión técnica y administrativa de los sistemas hidráulicos para el abastecimiento de agua para uso poblacional y el uso productivo, y los sistemas de protección de las fuentes de agua y gestión de riesgo por la ocurrencia de eventos extremos y el cambio climático, con el enfoque de la gestión integrada de recursos hídricos: gestión local del agua articulada con la gestión del agua en la cuenca.	1.00
1.3. *Población con conocimiento adecuado del marco normativo, roles y funciones de las autoridades, deberes y derechos para el acceso, uso, protección de las fuentes de agua y prevención de riesgos por eventos extremos y el cambio climático en el ámbito de la cuenca y en las unidades hidrográficas menores.*	*1.00*
- Población con el conocimiento básico adecuado del marco normativo de la gestión de los recursos hídricos en la cuenca y el ámbito local, las responsabilidades, y derechos de la población urbana y rural para el uso sostenible de los recursos hídricos como base fundamental del desarrollo sostenible de la población.	1.00
2. Adecuado conocimiento sobre la cuenca, los recursos hídricos y capacidad técnica para la toma de decisiones en el Sistema de Gestión de los recursos hídricos de la cuenca Mayo	**1.14**
2.1. Insuficiente información sobre la cuenca hidrográfica y los recursos hídricos superficiales y subterráneos para la planificación, priorización y toma de decisiones, por parte de los gobiernos regional y local, para impulsar el desarrollo socioeconómico sostenible en el marco de los ODS.	*1.30*
- Conocimiento adecuado sobre características hidrológicas, y del régimen hidrológico en la cuenca; la oferta hídrica y disponibilidad actual y la proyección en el futuro (mediano y largo plazo) de los recursos hídricos de la cuenca Mayo.	1.00
- Funcionamiento adecuado de una red estaciones para la evaluación del régimen hídrico, calidad de agua y el monitoreo de su evolución en el tiempo.	1.50
- Funcionamiento del sistema de control de las extracciones de agua de las fuentes, entrega y retornos de agua asignadas a los usos sectoriales.	1.00
- Información actualizada sobre el inventario de infraestructura hidráulica y el funcionamiento de los sistemas de abastecimiento de agua para la población y el uso productivo, protección de las fuentes de agua y prevención de eventos extremos y el cambio climático.	1.50
- Consolidación, sistematización y difusión de información sobre la gestión de los recursos hídrico en el Sistema de Información de Recursos Hídricos de la cuenca Mayo en el contexto del SNIRH.	1.50
2.2. Adecuada difusión y disponibilidad de *información* y formación de conocimiento sobre la gestión del recurso hídrico en la cuenca Mayo	*1.25*
- Difusión y socialización de información sobre los recursos hídrico de la cuenca y disponibilidad de información para la realización de estudios y proyectos para el desarrollo de la gestión de los recursos hídricos en la cuenca Mayo	1.50
- Elaboración de informes de evaluación y difusión de los resultados (adecuadamente adaptados para los diferentes tipos de público usuario) incluyendo información enfocada en las líneas de acción de la Seguridad Hídrica: Agua para la población, Agua para la producción, Protección de las fuentes de agua, Gestión de riesgos por l ocurrencia de eventos extremos y la Gobernanza del agua en la cuenca y en unidades hidrográficas menores en la jurisdicción de los Gobiernos Locales.	1.00
2.3. Adecuado tratamiento de temas de la *gestión* de recursos hídricos en la currícula de formación técnica y profesional de la educación técnica y superior.	*1.00*
- Funcionamiento de Área de formación y especialización en temas de la gestión de los recursos hídricos en las facultades o áreas técnicas especializadas en gestión de recursos hídricos en los institutos de formación técnica y universidades de la cuenca Mayo	1.00
- Los temas básicos de la gestión de los recursos hídricos están incluidos en las carreras profesionales vinculadas con la gestión de los recursos hídricos (Ciencias Agrarias y Ambientales).	1.00
- Especialidades en temas vinculados con los recursos hídricos funciona y promuevan la innovación de prácticas de uso y de los sistemas de explotación de los recursos hídricos en la cuenca Mayo	1.00

Evaluación de la Línea de Base de la Gobernanza para la prevención de conflictos hídricos	Valoración
- Financiamiento de estudios investigación para el mejoramiento y propuestas de innovaciones de la gestión de los recursos hídricos, en los temas de ahorro, uso eficiente y protección de los recursos hídricos y la gestión de riesgo por la ocurrencia de eventos extremos y los efectos del cambio climático en la cuenca.	1.00
2.4. Adecuada investigación y generación de conocimiento sobre la gestión de los recursos hídricos y la innovación tecnológica para *el* mejoramiento de la eficiencia en el uso y la protección de las fuentes de agua y los bienes asociados.	*1.00*
- Estudios actualizados de inventarios de infraestructura hidráulica y los sistemas de abastecimiento de agua para el uso poblacional y el uso productivo	1.00
- Estudios completos y actualizados sobre las masas de agua subterráneas y acuíferos en la cuenca Mayo.	1.00
- Estudios de caracterización del régimen hidrológico, las zonas de regulación hídrica natural y de recarga de aguas subterráneas.	1.00
- Estudios actualizados sobre el estado de la protección de las fuentes de agua y de la regulación del régimen hídrico en la cuenca y la protección de los causes, riberas y la faja marginal.	1.00
- Estudios completos y actualizados de identificación de peligros, vulnerabilidad y riesgo pro la ocurrencia de eventos extremos del régimen hídricos y los efectos del cambio	1.00
- Estudios actualizados para el afianzamiento hídrico para zonas críticas en las que se exponen a riesgos el abastecimiento de agua para el uso poblacional y el riego y propuestas de intervención.	1.00
- Estudios para la optimización del uso de aguas superficiales y uso conjunto de las aguas superficiales y subterráneas para el uso poblacional y el riego en zonas críticas en las que se exponen a riesgo el abastecimiento de agua para el uso poblacional y el riego.	1.00
3. Adecuada capacidad de gestión, relacionamiento e interacción de las instituciones públicas, privadas y sociales, para impulsar y desarrollar la GIRH en el ámbito local y en la cuenca Mayo	**1.15**
3.1. Adecuada capacidad técnica y recursos logísticos para impulsar la gestión integrada de recursos hídricos en la cuenca Mayo y en el contexto *local*	*1.00*
- Aprobación e implementación de ordenanzas municipales e instrumentos para la integración e implementación de las funciones que los gobiernos locales deben ejecutar en el marco de la gestión integrada de los recursos hídricos en el ámbito de su jurisdicción.	1.00
- Dotación y continuidad de personal técnico calificado para el funcionamiento adecuado de las unidades especializadas en gestión de recursos hídricos.	1.00
- Dotación de recursos logísticos y equipamiento las dependencias especializadas para la implementación de proyectos y acciones GURH de los Gobiernos locales.	1.00
3.2. Adecuada articulación e integración de las autoridades locales con las entidades públicas organizaciones civiles y sociales para para *impulsar* la gestión integrada de recursos hídricos en el contexto local y en la cuenca Mayo	*1.13*
- Mejora en el relacionamiento de las unidades especializadas en gestión de recursos hídricos con las empresas prestadoras de servicios de agua potable, operadores de sistemas hidráulicos, organizaciones ambientales y la población para el monitoreo y evaluación del funcionamiento del sistema de gestión de recursos hídricos en el ámbito.	1.50
- Integración y articulación de los Gobierno locales con las instancias regional y aplicación de mecanismos de concertación para la planificación, elaboración e implementación de la GIRH en la cuenca Mayo.	1.00
- Participación y liderazgo de los gobiernos locales los procesos de formulación de planes de acción local de recursos hídricos para su consolidación en el proceso de elaboración del Plan de Gestión de Recursos Hídricos de la cuenca Mayo.	1.00
- Monitoreo, evaluación de la implementación de las acciones que se desarrollan en el ámbito de los Gobiernos locales y evaluación de los resultados.	1.00
3.3. Asignación suficiente de recursos financieros y presupuesto para la implementación de proyectos y acciones para la gestión local de recursos hídricos.	*1.33*
- Mejoramiento de la capacidad de planificación y elaboración de proyectos para el abastecimiento de agua para la población, los usos productivos; la protección de las fuentes de agua y la gestión de riesgos ante eventos extremos y el cambio climático.	1.50
- Elaboran proyectos de inversión pública para captar recursos y presupuesto del tesoro público, de los programas presupuestales sectoriales vinculados con la implementación de servicios básicos para la población, construcción de infraestructura para sistema de abastecimiento de agua, protección de fuentes y gestión de riesgos en el sistema Invierte.Pe	1.00
- Promoción y concertación para la implementación de proyectos financiados con Mecanismos: de Retribución de Servicios Ecosistémicos Hídricos, Fondos de Agua, e inversiones con participación público-privada y la participación de entidades privadas para la construcción, operación y mantenimiento de infraestructura hidráulica, protección de fuentes de agua y gestión de riesgos.	1.50

Evaluación de la Línea de Base de la Gobernanza para la prevención de conflictos hídricos	Valoración
4. Confianza y adecuada participación y corresponsabilidad de la población en las acciones que implementa el Sistema de Gestión de Recursos Hídricos en la cuenca Mayo.	**1.11**
4.1. Adecuado conocimiento y valoración de los recursos hídricos de la cuenca y la importancia de la gestión sostenible del agua para *garantizar* el bienestar y desarrollo de la población actual de la cuenca y de las futuras generaciones	*1.00*
- Sensibilización y generación de un conocimiento básico sobre el estado de la gestión de los recursos hídricos en la cuenca Mayo y de la importancia de los sistemas de sistemas de suministro de agua para la población y los usos productivos, la protección de las fuentes de agua y la gestión de eventos extremos para asegurar el bienestar de la población actual y de las futuras generaciones de la cuenca.	1.00
- Gobiernos locales promueven la sensibilización y generación de conciencia pública sobre la importancia del agua y de los sistemas de sistemas de suministro de agua para la población y los usos productivos, la protección de las fuentes de agua y la gestión de eventos extremos para asegurar el bienestar de la población actual y de las futuras generaciones en el contexto de la gestión local.	1.00
- Incorporación en la currícula de la educación básica regular temas relacionados con la gestión de los recursos hídrico de la cuenca y la importancia de los sistemas de suministro de agua para el uso poblacional, uso productivo, protección de las fuentes de agua y la gestión de los riesgos por eventos extremos y el cambio climático enfocados en el ámbito local.	1.00
4.2. Prácticas inadecuadas de uso de agua potable, cuidado de accesorios domésticos del sistema de agua potable y protección de los cursos de agua del entorno de los centros poblados urbanos y rurales.	*1.17*
- Difusión y sensibilización de la población sobre los efectos e impactos negativos en los ecosistemas que las prácticas generalizadas de uso, contaminación y deterioro de las fuentes de agua y el irrespeto de las zonas de riesgos por eventos extremos de agua, y en las condiciones de vida de la población en centros poblados urbanos y rurales de la cuenca Mayo.	1.50
- Concertación de prácticas socialmente aceptadas para el uso eficiente, ahorro, protección de las fuentes de agua y la prevención de daños a la población y sus medios de vida por la ocurrencia de eventos extremos y el cambio climático en la cuenca Mayo.	1.00
- Difusión y promoción de la apropiación de buenas prácticas e innovaciones tecnológicas para el uso eficiente, ahorro del agua, protección de las fuentes y del cuidado del contexto socio ambiental de las poblaciones urbanas y rurales (Los padres no instruyen ni educan a sus hijos sobre el cuidado del agua.	1.00
4.3. Débil aplicación de *mecanismos* de participación en la toma de decisiones y de vigilancia del buen funcionamiento de los sistemas de agua potable y saneamiento y de la protección de las fuentes de agua en el contexto de los centros poblados urbanos y rurales.	*1.17*
- Fortalecimiento de organizaciones vecinales y sociales para el apoyo y acompañamiento a acciones locales para la gestión sostenible del agua en el contexto local.	1.50
- Sostenibilidad mecanismos de participación ciudadana para la toma de decisiones y priorización de la implementación de servicios de abastecimiento de agua para la población y el uso productivo, así como la realización de acciones efectivas para la protección de las fuentes y los bienes asociado y la prevención de riesgos por eventos extremos y el cambio climático	1.00
- Implementación de instancias de participación ciudadana en la toma de decisiones y trasparencia para la vigilancia social en la gestión de los recursos hídricos en el contexto local (Indicador: Instancia de participación de la población en toma de decisiones y la vigilancia social de las actividades vinculadas con la gestión de los recursos hídricos en la gestión local.	1.00

Tabla 223. Evaluación de Línea Base de la Gobernanza para la prevención de conflictos hídricos en la cuenca Mayo - Elaboración propia.

De la Tabla 223 se puede apreciar que el Sistema de Gestión de Recursos Hídricos de la cuenca Mayo presenta aún un desarrollo inicial de procesos de gestión entre los cuales se pueden mencionar aquello aspectos en los cuales se encuentran en "proceso de consolidación y se evidencian los primeros avances y resultado" fueron evaluados con un puntaje de 1.5:

- Definición y ajuste del Marco Normativo vigente a las condiciones específicas del proceso de gestión de recursos hídricos que se desarrollan en la cuenca Mayo.
- Funcionamiento adecuado de una red estaciones para la evaluación del régimen hídrico, calidad de agua y el monitoreo de su evolución en el tiempo.
- Información actualizada sobre el inventario de infraestructura hidráulica y el funcionamiento de los sistemas de abastecimiento de agua para la población y el uso productivo, protección de las fuentes de agua y prevención de eventos extremos y el cambio climático.

- Consolidación, sistematización y difusión de información sobre la gestión de los recursos hídrico en el Sistema de Información de Recursos Hídricos de la cuenca Mayo en el contexto del SNIRH.
- Difusión y socialización de información sobre los recursos hídrico de la cuenca y disponibilidad de información para la realización de estudios y proyectos para el desarrollo de la gestión de los recursos hídricos en la cuenca Mayo
- Mejora en el relacionamiento de las unidades especializadas en gestión de recursos hídricos con las empresas prestadoras de servicios de agua potable, operadores de sistemas hidráulicos, organizaciones ambientales y la población para el monitoreo y evaluación del funcionamiento del sistema de gestión de recursos hídricos en el ámbito.
- Mejoramiento de la capacidad de planificación y elaboración de proyectos para el abastecimiento de agua para la población, los usos productivos; la protección de las fuentes de agua y la gestión de riesgos ante eventos extremos y el cambio climático.
- Promoción y concertación para la implementación de proyectos financiados con Mecanismos: de Retribución de Servicios Ecosistémicos Hídricos, Fondos de Agua, e inversiones con participación público-privada y la participación de entidades privadas para la construcción, operación y mantenimiento de infraestructura hidráulica, protección de fuentes de agua y gestión de riesgos.
- Difusión y sensibilización de la población sobre los efectos e impactos negativos en los ecosistemas que las prácticas generalizadas de uso, contaminación y deterioro de las fuentes de agua y el irrespeto de las zonas de riesgos por eventos extremos de agua, y en las condiciones de vida de la población en centros poblados urbanos y rurales de la cuenca Mayo.
- Fortalecimiento de organizaciones vecinales y sociales para el apoyo y acompañamiento a acciones locales para la gestión sostenible del agua en el contexto local.

Los restantes aspecto evaluado han obtenido un puntaje de 1 que evidencia que se viene realizando actividades y acciones por parte de actores que intervienen en el Sistema de Gestión de Recursos Hídricos de la cuenca Mayo que evidencian "Nivel inicial de implementación sin resultados validados".

Los resultados de la evaluación determinan la necesidad de realizar intervenciones en estos aspectos y que será considerado y evaluado para realizar la caracterización de las intervenciones necesarias para logra un nivel de suficiencia en el mediano plazo y el resultado óptimo de su implementación en el Largo plazo.

El análisis de las brechas existentes se realizará para los componentes de la Gobernanza:

1. Marco normativo adecuado y aplicable a las características físicas ambientales y sociales de la cuenca Mayo.
2. Adecuado conocimiento sobre la cuenca, los recursos hídricos y capacidad técnica para la toma de decisiones en el Sistema de Gestión de los Recursos Hídricos de la cuenca Mayo.
3. Adecuada capacidad de gestión, relacionamiento e interacción de las instituciones públicas, privadas y sociales, para impulsar y desarrollar la GIRH en el ámbito local y en la cuenca Mayo
4. Confianza y adecuada participación y corresponsabilidad de la población en las acciones que implementa el Sistema de Gestión de Recursos Hídricos en la cuenca Mayo.

Las brechas existentes se determinarán en primer lugar: teniendo en cuenta la situación posible de alcanzar con la implementación del Plan de Gestión de Recursos Hídricos "la cuenca que podemos -2030" o Brecha de mediano plazo y en segundo lugar la situación óptima que representa la Visión Compartida para el largo plazo "la cuenca que queremos"

En Tabla 224 se detallan los resultados obtenidos en la evaluación de las brechas existentes en los diferentes componentes y sus aspectos principales en la Gobernanza para la prevención de conflictos hídricos

GOBERNANZA PARA LA PREVENCIÓN DE CONFLICTOS HÍDRICOS	2020	2030	2050	Brecha Mediano Plazo	Brecha Mediano Plazo
Adecuado funcionamiento del Sistema de Gestión de Recursos Hídricos en la cuenca Mayo	**1.12**	**4**	**5**	**2.88**	**3.88**
1. Marco normativo adecuado y aplicable a las características físicas ambientales y sociales de la cuenca Mayo.	**1.08**	**4**	**5**	**2.92**	**3.92**
2. Adecuado conocimiento sobre la cuenca, los recursos hídricos y capacidad técnica para la toma de decisiones en el Sistema de Gestión de los Recursos Hídricos de la cuenca Mayo.	**1.14**	**4**	**5**	**2.86**	**3.86**
3. Adecuada capacidad de gestión, relacionamiento e interacción de las instituciones públicas, privadas y sociales, para impulsar y desarrollar la GIRH en el ámbito local y en la cuenca Mayo	**1.15**	**4**	**5**	**2.85**	**3.85**
4. Confianza y adecuada participación y corresponsabilidad de la población en las acciones que implementa el Sistema de Gestión de Recursos Hídricos en la cuenca Mayo.	**1.11**				

Tabla 224. Evaluación de Brechas existentes en la Gobernanza para la prevención de conflictos hídricos en la cuenca Mayo-Fuente: Elaboración propia (TYPSA).

En la Figura 196 se ilustra el estado de la Gobernanza para la prevención de conflictos hídricos, en la cuenca Mayo en los años 2020, 2030 y 2050 y se visualiza las brechas existentes.

Figura 196. Representación gráfica de la Gobernanza para la prevención de conflictos hídricos en la situación actual ("La cuenca que tenemos"), en el 2030 ("la cuenca que podemos") y en 2050 (La cuenca que queremos" en la cuenca Mayo-
Fuente: Elaboración propia (TYPSA)

El cierre de las brechas existentes podrá ser posible con la determinación de las intervenciones necesarias para superar las causas que lo determinan y que han sido concordadas en primera instancia por los Grupos Territoriales y Grupos Temáticos y que se detalla a continuación.

5.5.9 Identificación, propuesta y descripción de intervenciones.

En la Tabla 225 se detallan las intervenciones identificadas para lograr el funcionamiento adecuado del Sistema de Gestión de Recursos Hídricos de la cuenca Mayo mediante la generación de condiciones de gobernanza y prevención de los conflictos.

Objetivo General LA5: Adecuado funcionamiento del sistema de gestión de recursos hídricos en la cuenca del rio Mayo.			
Componente	**Línea de acción**	**Intervención**	**Efecto de la intervención**
1.Medio Directo 1: Marco normativo adecuado y aplicable a las características físicas ambientales y sociales de la cuenca Mayo	1.1. Medio indirecto. Políticas y Marco normativo de la gestión de los recursos hídricos se adecúan y se aplican en armonía con las características físicas, ambientales y sociales de la cuenca Mayo.	1.1.1. Formulación y aprobación de Política Regional y Local para la gestión de los recursos hídricos que implementa la política y estrategia nacional de recursos hídricos en el contexto de la cuenca Mayo.	1.1.1. La gestión de recursos hídrico se orienta y realiza para contribuir al logro de los objetivos de desarrollo sostenible regional y local y el logro de los ODS en el marco de las Políticas Nacionales de Recursos Hídricos y del Ambiente
		1.1.2. Definición y ajuste del Marco Normativo vigente a las condiciones específicas del proceso de gestión de recursos hídricos que se desarrollan en la cuenca Mayo.	1.1.2. El Marco normativo para la GIRH en la cuenca Mayo se adecúa a las condiciones específicas del proceso de gestión de recursos hídricos que se desarrollan en la cuenca Mayo y establece claramente el rol y las funciones que desempeñan las entidades públicas, privadas y sociales y promueve la gestión integrada
	1.2. Medio indirecto. Entidades Gobierno Regional y Gobierno Local y sectoriales promueven adecuadamente el cumplimiento del marco normativo, en el contexto de su gestión institucional vinculada con la gestión de los recursos hídricos en el en la cuenca y en el ámbito local.	1.2.1. Autoridades, funcionarios y personal técnico administrativo de los gobiernos locales son sensibles de la importancia de la gestión de los recursos hídricos y están capacitados para el cumplimiento del rol y funciones asignadas por la Ley de Recursos Hídricos y otras normas vinculadas con el sistema de gestión de los recursos hídricos en el ámbito local y en la cuenca.	1.2.1. Las autoridades, funcionarios públicos son conscientes y sensibles de la importancia de la gestión de los recursos hídricos y tiene capacidad para cumplir el rol y las funciones institucionales de planificación, control y supervisión de proyectos y acciones de bien común vinculados con la gestión de los recursos hídricos y el desarrollo socioeconómico sostenible de la de la población.
		1.2.2. Implementación de las competencias institucionales, instancias de coordinación y la articulación entre las autoridades políticas locales y sectoriales con las instancias de la Autoridad Nacional del Agua (Autoridad Administrativa del Agua de la cuenca Huallaga y el Comité de la Subcuenca Mayo y sus órganos de apoyo en el ámbito de las unidades hidrográficas menores	1.2.2. Las entidades que conforman el Sistema de Gestión de Recursos Hídricos integran, articulan, conciertan y coordinan sus estrategias y planes multianuales institucionales en el Comités de la Subcuenca Mayo e implementan los programas y proyectos concordados en el Plan de Gestión de Recursos Hídricos y en cumplimiento de políticas regional y nacional de la GIRH y el Desarrollo Sostenible
		1.2.3. Ordenamiento e integración de la gestión técnica y administrativa de los sistemas hidráulicos para el abastecimiento de agua para uso poblacional y el uso productivo, y los sistemas de protección de las fuentes de agua y gestión de riesgo por la ocurrencia de eventos extremos y el cambio climático, con el enfoque de la gestión integrada de recursos hídricos: gestión local del agua articulada con la gestión del agua en la cuenca.	1.2.3. Programas y proyectos de desarrollo social y ambiental de las instancias públicas regional y local toman en cuenta el bien común de la población, la disponibilidad, el uso racional y la protección de las fuentes de agua, así como la prevención de riesgo por eventos extremos y el cambio climático, en un contexto de confianza, participación y corresponsabilidad de la población de la cuenca.
	1.3. Medio indirecto. Población con conocimiento adecuado del marco normativo, roles y funciones de las autoridades, deberes y derechos para el acceso, uso, protección de las fuentes de agua y prevención de riesgos por eventos extremos y el cambio climático en el ámbito de la cuenca y en las unidades hidrográficas menores.	1.3.1. Población con el conocimiento básico adecuado del marco normativo de la gestión de los recursos hídricos en la cuenca y el ámbito local, las responsabilidades, y derechos de la población urbana y rural para el uso sostenible de los recursos hídricos como base fundamental del desarrollo sostenible de la población.	1.3.1. Población consciente del marco normativo y de la organización local para la gestión de recursos hídricos, y de sus deberes y derechos contribuye al cumplimiento individual y colectivo de la prácticas técnica, administrativa y económica para el suso sostenible del recurso hídrico en la cuenca Mayo

Objetivo General LA5: Adecuado funcionamiento del sistema de gestión de recursos hídricos en la cuenca del rio Mayo.			
Componente	**Línea de acción**	**Intervención**	**Efecto de la intervención**
1.Medio Directo 2: Adecuado conocimiento sobre la cuenca, los recursos hídricos y capacidad técnica para la toma de decisiones en el Sistema de Gestión de los recursos hídricos de la cuenca Mayo	2.1. Medio indirecto. Suficiente información sobre la cuenca hidrográfica y los recursos hídricos superficiales y subterráneos para la planificación, priorización y toma de decisiones, por parte de los gobiernos regional y local, para impulsar el desarrollo socioeconómico sostenible en el marco de los ODS.	2.1.1. Conocimiento adecuado sobre características hidrológicas, y del régimen hidrológico en la cuenca; la oferta hídrica y disponibilidad actual y la proyección en el futuro (mediano y largo plazo) de los recursos hídricos de la cuenca Mayo.	2.1.1. Población con conocimiento significativo de las características hidrológicas de la cuenca (disponibilidad, demanda, calidad del agua y las características de los bienes asociados) la incidencia de la interacción de las actividades de la población actual y su tendencia en el futuro.
		2.1.2. Funcionamiento adecuado de una red estaciones para la evaluación del régimen hídrico, calidad de agua y el monitoreo de su evolución en el tiempo.	2.1.2. Se cuenta con información adecuada y oportuna sobre el régimen hídrico, el uso en las actividades socioeconómicas, la calidad del agua y el estado de los bienes asociados, para tomar decisiones oportunas para la solución de problemas.
		2.1.3. Funcionamiento del sistema de control de las extracciones de agua de las fuentes, entrega y retornos de agua asignadas a los usos sectoriales.	2.1.3. Uso eficiente y equitativo del agua en los usos s sectoriales.
		2.1.4. Información actualizada sobre el inventario de infraestructura hidráulica y el funcionamiento de los sistemas de abastecimiento de agua para la población y el uso productivo, protección de las fuentes de agua y prevención de eventos extremos y el cambio climático.	2.1.4. Funcionamiento adecuado y cumplimiento de los objetivos de las inversiones realizadas en la construcción mantenimiento de la infraestructura hidráulica, la protección de las fuentes de agua y los bienes asociados y para la protección contra los eventos extremos y el cambio climático.
		2.1.5. Consolidación, sistematización y difusión de información sobre la gestión de los recursos hídrico en el Sistema de Información de Recursos Hídricos de la cuenca Mayo en el contexto del SNIRH.	2.1.5. Información consolidada y completa sobre la gestión de los recursos hídricos de la cuenca accesible para población, investigación, planificación y toma de decisiones.
	2.2. Medio indirecto Adecuada difusión y disponibilidad de información y formación de conocimiento sobre la gestión del recurso hídrico en la cuenca Mayo	2.2.1. Difusión y socialización de información sobre los recursos hídrico de la cuenca y disponibilidad de información para la realización de estudios y proyectos para el desarrollo de la gestión de los recursos hídricos en la cuenca Mayo	2.2.1. Población adecuadamente informada sobre la toma decisiones y el funcionamiento del sistema de gestión de recursos hídricos en la cuenca Mayo.
		2.2.2. Elaboración de informes de evaluación y difusión de los resultados (adecuadamente adaptados para los diferentes tipos de público usuario) incluyendo información enfocada en las líneas de acción de la Seguridad Hídrica: Agua para la población, Agua para la producción, Protección de las fuentes de agua, Gestión de riesgos por l ocurrencia de eventos extremos y la Gobernanza del agua en la cuenca y en unidades hidrográficas menores en la jurisdicción de los Gobiernos Locales.	2.2.3. Existencia de información y conocimiento temático adecuado para o para la generación de propuestas e innovaciones para; el uso racional, protección de las fuentes de agua y los bienes asociados, la prevención de riesgos por eventos extremos y el cambio climático y el buen funcionamiento del sistema de gestión de recursos hídricos en la cuenca Mayo
	2.3. Medio indirecto. Adecuado tratamiento de temas de la gestión de recursos hídricos en la currícula de formación técnica y profesional de la educación técnica y superior.	2.3.1. Funcionamiento de Área de formación y especialización en temas de la gestión de los recursos hídricos en las facultades o áreas técnicas especializadas en gestión de recursos hídricos en los institutos de formación técnica y universidades de la cuenca Mayo	2.3.1. Disponibilidad de técnicos y profesionales con formación y especialización en las diferentes áreas de la gestión de recursos hídricos que contribuyen a buen funcionamiento del sistema de gestión de recursos hídricos en la cuenca Mayo
		2.3.2. Los temas básicos de la gestión de los recursos hídricos están incluidos en las carreras profesionales vinculadas con la gestión de los recursos hídricos (Ciencias Agrarias y Ambientales).	2.3.2. Los profesionales cuentan con conocimientos básicos y fundamentos para abordar temas de gestión de recursos hídricos en el campo de su desempeño profesional

Objetivo General LA5: Adecuado funcionamiento del sistema de gestión de recursos hídricos en la cuenca del rio Mayo.			
Componente	**Línea de acción**	**Intervención**	**Efecto de la intervención**
		2.3.3. Especialidades en temas vinculados con los recursos hídricos funciona y promuevan la innovación de prácticas de uso y de los sistemas de explotación de los recursos hídricos en la cuenca Mayo	2.3.3. Disponibilidad de capacidad para el análisis, investigación y desarrollo de innovaciones en las prácticas de uso y protección de los recursos hídricos en los diferentes sistemas e la gestión de recursos hídricos.
		2.3.4. Financiamiento de estudios investigación para el mejoramiento y propuestas de innovaciones de la gestión de los recursos hídricos, en los temas de ahorro, uso eficiente y protección de los recursos hídricos y la gestión de riesgo por la ocurrencia de eventos extremos y los efectos del cambio climático en la cuenca.	2.3.4. Disponibilidad de información y conocimiento para la investigación y desarrollo de innovaciones para el uso y la sostenibilidad del sistema de recursos hídricos en la cuenca Mayo.
	2.4. Medio indirecto. Adecuada investigación y generación de conocimiento sobre la gestión de los recursos hídricos y la innovación tecnológica para el mejoramiento de la eficiencia en el uso y la protección de las fuentes de agua y los bienes asociados.	2.4.1. Estudios actualizados de inventarios de infraestructura hidráulica y los sistemas de abastecimiento de agua para el uso poblacional y el uso productivo	2.4.1. Disponibilidad y accesibilidad a información y conocimiento actualizado y en tiempo real para la población, actividades académicas y tomadores de decisión para la planificación diseño de obras y planes de inversión en infraestructura hidráulica, operación y mantenimiento.
		2.4.2. Estudios completos y actualizados sobre las masas de agua subterráneas y acuíferos en la cuenca Mayo.	2.4.2. Disponibilidad y accesibilidad de información y conocimiento de la disponibilidad, calidad y cantidad de aguas subterráneas para el uso sectorial.
		2.4.3. Estudios de caracterización del régimen hidrológico, las zonas de regulación hídrica natural y de recarga de aguas subterráneas.	2.4.3. Disponibilidad de información y conocimiento de los servicios ecosistémicos que presta el suelo y la cobertura vegetal en la cuenca para la regulación de la escorrentía y la infiltración del agua para la determinación de zonas de reserva, intangibilidad y la implantación de mecanismos de retribución de servicios ecosistémicos hídricos -MERECE
		2.4.4. Estudios actualizados sobre el estado de la protección de las fuentes de agua y de la regulación del régimen hídrico en la cuenca y la protección de los causes, riberas y la faja marginal.	2.4.4. Disponibilidad de información y conocimiento sobre el estado de protección de las fuentes de agua y de los bienes asociados la planificación y elaboración de proyectos de inversión para su recuperación y revaloración
		2.4.5. Estudios completos y actualizados de identificación de peligros, vulnerabilidad y riesgo pro la ocurrencia de eventos extremos del régimen hídricos y los efectos del cambio	2.4.5. Disponibilidad y acceso a la información y el conocimiento de los puntos críticos y zonas de peligro y vulnerable por la ocurrencia de eventos extremos del régimen hídrico
		2.4.6. Estudios actualizados para el afianzamiento hídrico para zonas críticas en las que se exponen a riesgos el abastecimiento de agua para el uso poblacional y el riego y propuestas de intervención.	2.4.6. Disponibilidad y acceso a información para la elaboración de proyectos de infraestructura para el incremento de la disponibilidad y la oferta de agua en la cuenca para el uso sectorial y la protección de recursos hídricos y los bienes asociados en la cuenca.
		2.4.7. Estudios para la optimización del uso de aguas superficiales y uso conjunto de las aguas superficiales y subterráneas para el uso poblacional y el riego en zonas críticas en las que se exponen a riesgo el abastecimiento de agua para el uso poblacional y el riego.	2.4.7. Disponibilidad y acceso a información para la elaboración de proyectos de uso conjunto de aguas superficiales y subterráneas en zonas afectadas por la carencia de aguas superficiales en el periodo de estiajes.

Objetivo General LA5: Adecuado funcionamiento del sistema de gestión de recursos hídricos en la cuenca del rio Mayo.			
Componente	**Línea de acción**	**Intervención**	**Efecto de la intervención**
3.Medio Directo 3: Adecuada capacidad de gestión, relacionamiento e interacción de las instituciones públicas, privadas y sociales, para impulsar y desarrollar la GIRH en el ámbito local y en la cuenca Mayo	3.1. Medio indirecto Adecuada capacidad técnica y recursos logísticos para impulsar la gestión integrada de recursos hídricos en la cuenca Mayo y en el contexto local	3.1.1. Aprobación e implementación de ordenanzas municipales e instrumentos para la integración e implementación de las funciones que los gobiernos locales deben ejecutar en el marco de la gestión integrada de los recursos hídricos en el ámbito de su jurisdicción.	3.1.1. Se cuenta con el marco regulatorio, para la organización adecuada y la implementación de los instrumentos para la gestión sostenible de los recursos hídricos en el ámbito
		3.1.2. Dotación y continuidad de personal técnico calificado para el funcionamiento adecuado de las unidades especializadas en gestión de recursos hídricos.	3.1.2. Las entidades del sistema de gestión de recursos hídricos cuentan con personal profesional/técnico calificado para implementar al GIRH en el ámbito local y en la cuenca Mayo
		3.1.3. Dotación de recursos logísticos y equipamiento las dependencias especializadas para la implementación de proyectos y acciones GIRH de los Gobiernos locales.	3.1.3. Entidades del sistema de gestión de recursos hídricos cuentan con áreas/unidades equipadas adecuadamente para la implementación, supervisión y control del funcionamiento de los sistemas de abastecimiento, protección de fuentes de agua y prevención de riesgo por eventos extremos en el ámbito de jurisdicción territorial
	3.2. Medio indirecto Adecuada articulación e integración de las autoridades locales con las entidades públicas organizaciones civiles y sociales para para impulsar la gestión integrada de recursos hídricos en el contexto local y en la cuenca Mayo	3.2.1. Mejora en el relacionamiento de las unidades especializadas en gestión de recursos hídricos con las empresas prestadoras de servicios de agua potable, operadores de sistemas hidráulicos, organizaciones ambientales y la población para el monitoreo y evaluación del funcionamiento del sistema de gestión de recursos hídricos en el ámbito.	3.2.1. Unidades especializadas sectoriales optimizan las inversiones y el logro de objetivos resultados de los proyectos e infraestructura para el abastecimiento de agua protección de fuentes y los bienes asociados y la prevención de riesgo por evento extremos y el cambio climático.
		3.2.2. Integración y articulación de los Gobierno locales con las instancias regional y aplicación de mecanismos de concertación para la planificación, elaboración e implementación de la GIRH en la cuenca Mayo.	3.2.2. Se articulan y alinean las políticas, Nacional, Regional y Local en la elaboración de planes, programas y proyectos vinculados con la gestión de recursos hídricos en la cuenca Mayo
		3.2.3. Participación y liderazgo de los gobiernos locales los procesos de formulación de planes de acción local de recursos hídricos para su consolidación en el proceso de elaboración del Plan de Gestión de Recursos Hídricos de la cuenca Mayo.	3.2.3. Los Gobierno Regional y Local lideran los procesos de gestión, inversión y el control del funcionamiento de los sistemas de abastecimiento, protección de la fuentes y prevención de riesgos por eventos extremos y el cambio climático en el ámbito de su jurisdicción territorial y articulan y coordinas sus intervenciones para lograr optimizar la inversión y el logro de objetivos y resultados y desarrollo socioeconómico de la población.
		3.2.4. Monitoreo, evaluación de la implementación de las acciones que se desarrollan en el ámbito de los Gobiernos locales y evaluación de los resultados.	3.2.4. El Comité de la Subcuenca Mayo monitorea, evalúa y controla el cumplimiento de compromisos en la implementación de proyectos, acciones y compromisos concertados en el PGRH de la cuenca Mayo
	3.3. Medio indirecto. Asignación suficiente de recursos financieros y presupuesto para la implementación de proyectos y acciones para la gestión local de recursos hídricos.	3.3.1. Mejoramiento de la capacidad de planificación y elaboración de proyectos para el abastecimiento de agua para la población, los usos productivos; la protección de las fuentes de agua y la gestión de riesgos ante eventos extremos y el cambio climático.	3.3.1. Las autoridades del gobierno y sectoriales orientan evalúan y asesoran en el ámbito de su competencias y jurisdicción institucional la planificación y elaboración de proyectos de inversión y programas presupuestales para el desarrollo de acciones de gestión integrada de recursos hídricos y la obtención del financiamiento necesario.
		3.3.2. Elaboración de proyectos de inversión pública para captar recursos y presupuesto del tesoro público, de los programas presupuestales sectoriales vinculados con la implementación de	3.3.2. Se asignan recursos económicos y presupuesto de las diferentes fuentes de financiamiento para obras de infraestructura e intervenciones no

Objetivo General LA5: Adecuado funcionamiento del sistema de gestión de recursos hídricos en la cuenca del rio Mayo.			
Componente	**Línea de acción**	**Intervención**	**Efecto de la intervención**
		servicios básicos para la población, construcción de infraestructura para sistema de abastecimiento de agua, protección de fuentes y gestión de riesgos en el sistema Invierte.Pe	estructurales para la gestión sostenible de recursos hídricos en la cuenca Mayo
		3.3.3. Promoción y concertación para la implementación de proyectos financiados con Mecanismos: de Retribución de Servicios Ecosistémicos Hídricos, Fondos de Agua, e inversiones con participación público-privada y la participación de entidades privadas para la construcción, operación y mantenimiento de infraestructura hidráulica, protección de fuentes de agua y gestión de riesgos.	3.3.3. Los gobiernos regional y local impulsan a adopción de mecanismos de financiamiento público, publico privadas para la implementación de infraestructura de regulación y mejora de eficiencia, infraestructura verde y acciones no estructurales para el abastecimiento de agua, protección de las fuentes y prevención de riesgo por eventos extremos y el cambio climático.
4.Medio Directo 4: Confianza y adecuada participación y corresponsabilidad de la población en las acciones que implementa el Sistema de Gestión de Recursos Hídricos en la cuenca Mayo.	4.1. Medio indirecto Adecuado conocimiento y valoración de los recursos hídricos de la cuenca y la importancia de la gestión sostenible del agua para garantizar el bienestar y desarrollo de la población actual de la cuenca y de las futuras generaciones	4.1.1. Sensibilización y generación de un conocimiento básico sobre el estado de la gestión de los recursos hídricos en la cuenca Mayo y de la importancia de los sistemas de sistemas de suministro de agua para la población y los usos productivos, la protección de las fuentes de agua y la gestión de eventos extremos para asegurar el bienestar de la población actual y de las futuras generaciones de la cuenca.	4.1.1. La población tiene conocimiento y conciencia sobre la importancia y el valor de los recursos hídricos de para sostener el desarrollo socioeconómico y de los sistemas para lograr la seguridad hídrica
		4.1.2. Gobiernos locales promueven la sensibilización y generación de conciencia pública sobre la importancia del agua y de los sistemas de sistemas de suministro de agua para la población y los usos productivos, la protección de las fuentes de agua y la gestión de eventos extremos para asegurar el bienestar de la población actual y de las futuras generaciones en el contexto de la gestión local.	4.1.2. Los gobiernos locales promueven la formación de conciencia púbica e identidad cultural de la población relacionada con los recursos hídricos locales y con los sistemas locales para la Seguridad Hídrica
		4.1.3. Incorporación en la currícula de la educación básica regular temas relacionados con la gestión de los recursos hídrico de la cuenca y la importancia de los sistemas de suministro de agua para el uso poblacional, uso productivo, protección de las fuentes de agua y la gestión de los riesgos por eventos extremos y el cambio climático enfocados en el ámbito local.	4.1.3. Formación temprana y continua de conocimientos, actitudes y prácticas de valoración, usos racional y protección de los recursos hídricos y de los bienes asociados en la Educación básica regula, con enfoque local en el contexto de la cuenca Mayo
	4.2. Medio indirecto Buenas actitudes y prácticas de uso de y protección de los cursos de agua del entorno de los centros poblados urbanos y rurales.	4.2.1. Difusión y sensibilización de la población sobre los efectos e impactos negativos en los ecosistemas que las prácticas generalizadas de uso, contaminación y deterioro de las fuentes de agua y el irrespeto de las zonas de riesgos por eventos extremos de agua, y en las condiciones de vida de la población en centros poblados urbanos y rurales de la cuenca Mayo.	4.2.1. Población sensible que acoge positivamente y apoya las iniciativas que promueve el sistema de gestión de recursos hídricos en la cuenca Mayo para el uso racional y recuperación de los recursos hídricos y los bienes asociados en el contexto local.
		4.2.2. Concertación de prácticas socialmente aceptadas para el uso eficiente, ahorro, protección de las fuentes de agua y la prevención de daños a la población y sus medios de vida por la	4.2.2. La población se organiza socialmente para la adopción y aplicación de prácticas uso eficiente, protección de las fuentes de agua y la prevención de daños a la población y sus medios de vida por la ocurrencia de eventos extremos y el cambio climático en la cuenca Mayo

Objetivo General LA5: Adecuado funcionamiento del sistema de gestión de recursos hídricos en la cuenca del rio Mayo.			
Componente	**Línea de acción**	**Intervención**	**Efecto de la intervención**
		ocurrencia de eventos extremos y el cambio climático en la cuenca Mayo.	
		4.2.3. Difusión y promoción de la apropiación de buenas prácticas e innovaciones tecnológicas para el uso eficiente, ahorro del agua, protección de las fuentes y del cuidado del contexto socio ambiental de las poblaciones urbanas y rurales (Los padres no instruyen ni educan a sus hijos sobre el cuidado del agua.	4.2.3. Población realiza cambios en sus prácticas y adopta innovaciones tecnológicas para mejorar la eficiencia en el uso y ahorro de agua en el uso poblacional y productivo y en el cuidado y protección de las fuentes de agua y del contexto ambiental en centros poblado urbanos y rurales.
	4.3. Medio indirecto. Aplicación de mecanismos de participación en la toma de decisiones y de vigilancia del buen funcionamiento de abastecimiento de y la protección de las fuentes de agua en el contexto de los centros poblados urbanos y rurales.	4.3.1. Fortalecimiento de organizaciones vecinales y sociales para el apoyo y acompañamiento a acciones locales para la gestión sostenible del agua en el contexto local.	4.3.1. Institucionalización de los Grupos territoriales e incorporación de las organizaciones vecinales para el apoyo y acompañamiento a acciones locales para la gestión sostenible del agua en el contexto local.
		4.3.2. Sostenibilidad mecanismos de participación ciudadana para la toma de decisiones y priorización de la implementación de servicios de abastecimiento de agua para la población y el uso productivo, así como la realización de acciones efectivas para la protección de las fuentes y los bienes asociado y la prevención de riesgos por eventos extremos y el cambio climático	4.3.2. Organizaciones vecinales organizadas promueve la incorporación de proyectos hídricos (agua potable, saneamiento, usos productivo y protección de las fuentes) en el presupuesto participativo de las municipalidades y realizan la vigilancia para la transparencia en l gestión, operación, mantenimiento y sostenibilidad de los servicios de abastecimiento
		4.3.3. Implementación de instancias de participación ciudadana en la toma de decisiones y trasparencia para la vigilancia social en la gestión de los recursos hídricos en el contexto local (Indicador: Instancia de participación de la población en toma de decisiones y la vigilancia social de las actividades vinculadas con la gestión de los recursos hídricos en la gestión local.	4.3.3. Institucionalización de los mecanismos de participación para la concertación y toma de decisiones; y vigilancia social de la gestión de los sistemas que impulsan la Seguridad Hídrica en la cuenca Mayo

Tabla 225. Análisis de los efectos de las intervenciones y priorización de las intervenciones en el Corto Plazo Elaboración propia.

5.6 BENEFICIOS DE LAS INTERVENCIONES PLANTEADAS

En las secciones anteriores se define tanto el problema principal y se identifican, como parte de la Etapa 1 y considerando los procesos participativos, algunas de las intervenciones necesarias para dar respuesta al problema de inseguridad hídrica existente en la cuenca del rio Mayo, para ello se trabajó, con base en el marco lógico, un análisis de árbol de problemas y resultados (causa-efecto y medios-fines). Asimismo, se presenta un análisis de los efectos o resultados esperados de la implementación de las intervenciones a nivel de los medios indirectos planteados.

En esta sección analizamos de manera inicial los beneficios, en forma de impactos positivos, de la implementación y desarrollo de las variables estratégicas. Para la identificación y análisis de los beneficios o impactos positivos, para lo cual se trabaja en base a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), toda vez que, como se plantea en la sección 2 del presente documento son un compromiso país al cual el PGRH de la cuenca del rio Mayo aporta, son además, la base del PEDNA y por lo tanto la base de todo instrumento de gestión regional o local que busque el desarrollo sostenible. Para este análisis es necesario tener en cuenta que, tal como se puede observar en los árboles de resultados (medios y fines) presentados en secciones anteriores, los fines principales del PGRH de la cuenca del rio Mayo son: la mejora en la seguridad alimentaria, el desarrollo sostenible en base al recurso hídricos, la reducción de conflictos sociales y finalmente la mejora en la calidad de vida y bienestar de la población de la cuenca del rio Mayo. Todos estos fines como se muestra a continuación están estrechamente relacionados con los ODS y, por lo tanto, también lo están las intervenciones planteadas, ya que permiten lograr estos fines.

Como se menciona líneas arriba, a continuación se analiza el impacto del PGRH de la cuenca del Rio Mayo en función de los ODS:

- *ODS 1: Erradicar la pobreza en todas sus formas en todo lugar*. La implementación de PGRH de la cuenca del rio Mayo requiere de mano de obra obrera, técnica y profesional, tanto para las intervenciones estructurales como para las no estructurales, tanto en lo referido a infraestructura gris como en infraestructura natural, con criterios de disminución de desigualdades sociales (género e interculturalidad) y económicas por lo que genera ingresos económicos directos e indirectos a la población de la cuenca, con lo cual impacta positivamente en este ODS.
- *ODS 2: Erradicar el hambre, lograr la seguridad alimentaria y una mayor nutrición, y promover la agricultura sostenible*. El PGRH de la cuenca del rio Mayo, plantea la seguridad alimentaria a partir de la seguridad hídrica de la cuenca, principalmente en sus líneas de acción 2 y 3 (usos productivos y protección y conservación medio ambiental). Busca brindar seguridad hídrica a los agricultores de la cuenca en cantidad, calidad y oportunidad de agua, para garantizar su producción agrícola, considerando el crecimiento demográfico y la consecuente creciente demanda de alimentos, para lo cual se enfoca en soluciones grises y verdes, en ambas se busca maximizar la eficiencia en uso del agua con criterios de conservación de las fuentes de agua y ecosistemas productores de servicios ecosistémicos hídricos, para garantizar la sostenibilidad de la actividad agrícola y de la cuenca.
- *ODS 3: Lograr igualdad de género y empoderar a todas las mujeres y niñas*. El PGRH de la cuenca del rio Mayo aporta a la disminución de las desigualdades sociales, específicamente de género y de interculturalidad, al involucrar activamente a las mujeres del ámbito urbano y rural en su implementación, respetando sus derechos y valores culturales, tanto en la mano de obra mencionada en el ODS 1, como en las actividades de generación de conocimiento, fortalecimiento de capacidades y sensibilización de la población. Además, existe un impacto directo al asegurar el acceso al agua potable y saneamiento y agua para sus usos productivos, ya que se evita que tengan que ir en búsqueda de fuentes de agua poniendo en riesgo, tanto mujeres y niñas, su seguridad e integridad, e invirtiendo tiempo que bien pueden dedicar a otras actividades domésticas, productivas y educativas, evitando en el caso de las niñas, el abandono

escolar y promoviendo su empoderamiento dentro de las comunidades y sociedad en la cuenca del rio Mayo.

- *ODS 4: Asegurar vidas saludables y promover el bienestar de todos y todas las edades*. El PGRH de la cuenca del rio Mayo, por medio del logro de la seguridad hídrica, logra la seguridad alimentaria de la población de la cuenca con lo cual se reduce el riesgo de malnutrición y anemia, además, al asegurar agua de calidad y servicios de saneamiento adecuados, se reducen los riesgos de enfermedad asociadas al agua, como las EDA por ejemplo. El PGRH de la cuenca del rio Mayo, también, por medio del logro de la seguridad hídrica, asegura ecosistemas sostenibles y la conservación de sus servicios ecosistémicos que tiene influencia directa en la calidad de vida de la población, como la regulación hídrica y, aunque indirectamente, la belleza paisajística, además de promover la gestión de riesgos de desastres, reduciendo el riesgo a pérdidas de vida, infraestructura y servicios básicos. Asimismo, tiene como fin último el bienestar de la población sin distinción de género, edad ni cultura.
- *ODS 5: Asegurar educación de calidad, inclusiva y equitativa, y promover oportunidades de aprendizaje para todas las personas a lo largo de sus vidas*. En PGRH de la cuenca del rio Mayo asegura en su implementación la generación de conocimiento, investigación e innovación para el desarrollo de tecnologías, la valoración de los conocimientos y prácticas ancestrales de las comunidades nativas, el fortalecimiento de capacidades de toda la población, de los funcionarios y autoridades en la cuenca, la adecuación del Proyecto Educativo Regional considerando la seguridad hídrica y gestión integrada de los recursos hídricos, la unidad hidrográfica como unidad de gestión y al recurso hídrico como base del desarrollo socio-económico, sin distinción de género, cultura, etnia, ni edad.
- *ODS 6: Asegurar la disponibilidad y la gestión disponible del agua y la sanidad para todos.* El PGRH de la cuenca del rio Mayo impacta indirectamente en este aspecto a través de sus cinco líneas de acción, tanto en aspectos de cantidad, calidad y oportunidad, con criterios de sostenibilidad, gestión de riesgo y buena gobernanza.
- *ODS 7: Asegurar el acceso a energía costeable, segura, sostenible y moderna para todos*. El PGRH de la cuenca del rio Mayo, principalmente en su línea de acción 2, asegura el agua para el uso productivo dentro del cual se establecen las demandas de las centrales hidroeléctricas.
- *ODS 8: Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible y empleo pleno productivo y trabajo digno para todos*. El PGRH de la cuenca del rio Mayo, a través de su implementación, asegura el desarrollo socio económico de la cuenca y por tanto de la región en beneficio de la población sin distinción alguna, además como se mencionó en el ODS1 genera empleo e ingresos para la población urbana y rural.
- *ODS 9: Construir una Infraestructura resiliente (resistente), promover la industrialización inclusiva y sostenible, y la innovación*. El PGRH de la cuenca del rio Mayo, en sus cuatro primeras líneas de acción considera la generación y promoción de infraestructura gris y natural con criterios de sostenibilidad de resiliencia, además de generar conocimiento e innovación en materia de recursos hídricos.
- *ODS 10: Reducir la desigualdad al interior de y entre los países*. El PGRH de la cuenca del rio Mayo, a través de su implementación y el logro de la seguridad hídrica, impacta positivamente en aspectos sociales, ambientales, económicas y culturales y por tanto reduce las desigualdades existentes en la cuenca y, con ello, en la región y en el país, aporta además a los ODS, como se demuestra en esta sección, y con ello al compromiso país y su apuesta por entrar en la OCDE.
- *ODS 11: Hacer ciudades y asentamientos humanos inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles*. El PGRH de la cuenca, asegura a través de su implementación principalmente de sus líneas de acción 3 y 4 un

territorio sostenible y una adecuada ocupación del territorio que no afecte los ecosistemas ni servicios ecosistémicos hídricos reduciendo los riesgos a la pérdida de vidas humanas o de infraestructura, con respeto a los derechos a las personas y comunidades nativas, sin distinción de género, cultura, etnia ni edad.

- *ODS 12: Asegurar patrones sostenibles de consumo y producción*. El PGRH de la cuenca del rio Mayo, promueve y asegura en su implementación, la eficiencia en el uso del agua, así como las buenas prácticas de uso y consumo del agua, valoración de prácticas ancestrales de las comunidades nativas y la valoración tanto del recursos hídricos como de los sistemas de servicio de suministro y fuentes de agua.
- *ODS 13: Actuar urgentemente para combatir el cambio climático y sus impactos*. El PGRH de la cuenca del rio Mayo, en su implementación y para el logro de la seguridad hídrica, plantea en su totalidad intervenciones, acciones relacionadas a la mitigación y adaptación al cambio climático, ya sean estas estructurales o no estructurales o de infraestructura gris o natural.
- *ODS 14: Conservar y usar sosteniblemente los océanos, mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible*. El PGRH de la cuenca del rio Mayo, impacta directamente en el uso sostenible, conservación y recuperación de las fuentes y del rio Mayo en sí, dentro del sistema de hidrográfico del atlántico, por lo que genera un impacto indirecto en lo referido a este ODS.
- *ODS 15: Proteger, restaurar y promover el uso sostenible de los ecosistemas, combatir la desertificación y detener y revertir la degradación de las tierras y la pérdida de biodiversidad*. El PGRH de la cuenca del rio Mayo, como se puede ver en su línea de acción 3, específicamente, y en todas sus líneas de acción indirectamente, implica acciones de conservación, restauración y promoción del uso sostenibles de los ecosistemas y servicios ecosistémicos hídricos.
- *ODS 16: Promover sociedades pacíficas e inclusivas para el desarrollo sostenible, proveer acceso a la justicia para todos y construir instituciones efectivas, rendidoras de cuentas e inclusivas en todos los niveles*. El PGRH de la cuenca del rio Mayo, a partir de su implementación basada en el logro de la seguridad hídrica, busca con fin principal la reducción de conflictos sociales como base del bienestar de la población, además tiene como objetivo, en su línea de acción 5, la generación de una ambiente de paz, confianza, transparencia y corresponsabilidad entre la población de la cuenca del rio Mayo sin distinción alguna y con respeto a los derechos de las comunidades nativas y la población en general.
- *ODS 17: Fortalecer los medios de implementación y revitalizar la alianza global para el desarrollo sostenible*. El PGRH de la cuenca del rio Mayo, en todas sus líneas de acción, busca fortalecer la gobernanza y gobernabilidad en la cuenca, fortaleciendo los mecanismos de participación como el CSC Mayo, promoviendo la adecuación del marco normativo al contexto de la cuenca, y fortaleciendo las capacidades de la población y sus autoridades para la implementación del Plan, el cumplimiento, seguimiento y control del marco normativo y los acuerdos tomados en base a la buena gobernanza hídrica de la cuenca.

5.6.1 Análisis de beneficios hídricos de la implementación del PGRH de la cuenca del rio Mayo

En la sección anterior describimos los beneficios o impactos positivos que tiene la implementación del PGRH de la cuenca del rio Mayo en función a los ODS, por lo tanto al PEDNA y al compromiso país para un desarrollo sostenible. El Plan, sin embargo, no solo genera beneficios importantes en cuanto al aporte a los ODS, sino que también, genera impactos positivos directamente sobre los recursos hídricos y su gestión, y a partir de ello, en los servicios públicos vinculados al agua, en el medio ambiente y en la población. Con esto el PGRH de la cuenca del rio Mayo aporta también en lo que en los proyectos de inversión pública y en los TDR de la consultoría, se menciona como cierre de brecha.

En esta sección se describe como se entiende el cierre de brechas en la formulación e implementación del PGRH de la cuenca del rio Mayo, parte fundamental del sustento de las propuestas de intervención, que se describen en las secciones 6 y 7 del presente documento. Por lo general, para el cálculo de la brecha, se toma en cuenta el valor de un indicador en la línea base establecida y la meta planteada, siendo la diferencia entre la meta y la línea de base lo que nos define la brecha a cerrar. Haciendo esto, primero, se asume en el análisis del mediano y largo plazo (basado en análisis de marco lógico), que el valor del indicador establecido en la línea base será constante en el tiempo, segundo, se asume que el valor no es afectado por el contexto ni fuerzas externas cambio climático o crecimiento demográfico y, por ultimo no se considera un análisis de la tendencia histórica del valor. Se considera que asumir estos tres aspectos conlleva, primero, a un error de cálculo, toda vez que estos valores no son constantes en el tiempo sino que responden a fuerzas externas y el contexto, por eso es que se trabajan actualizaciones de los instrumentos de gestión y, segundo, errores de diseño, puesto que las propuestas de cobertura o afianzamiento , por ejemplo, responderían solo al escenario actual y no a las variaciones demográficas o climatológicas, que son necesarias de considerar la el logro de la seguridad hídrica de la cuenca, el desarrollo sostenible y el bienestar de su población.

Por lo tanto en este documento se trabaja tanto el valor de brecha de línea de base como el valor de brecha tendencial, ya que este último sustenta las intervenciones propuestas para la seguridad hídrica de la cuenca del rio Mayo, toda vez que ellas responden a un análisis de escenarios (enfoque prospectivo) y la consiguiente selección de un escenario apuesta.

- Brecha de línea base, se define a partir de la diferencia de valores de un indicador entre la meta, dada por el escenario apuesta (valor al largo plazo), y el valor determinado en su línea de base (valor de diagnóstico). En la Figura 197 se muestra la determinación de la línea base.

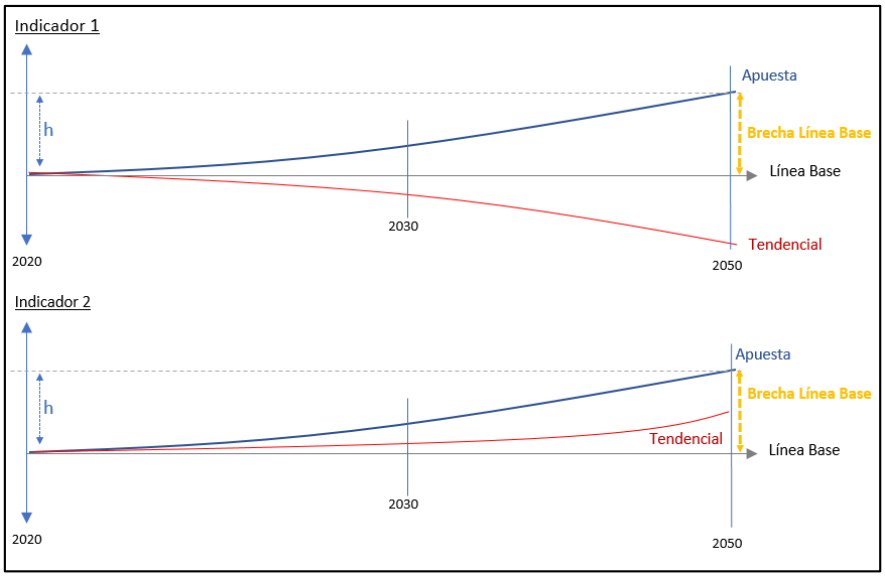


Figura 197. Determinación de brecha de línea base

- Brecha tendencial, se define a partir de la diferencia de valores de un indicador entre la meta, dada por el escenario apuesta (valor largo plazo), y el valor determinado en el análisis de escenario tendencial al largo pazo. En la Figura 198 se muestra como se define la brecha tendencial.

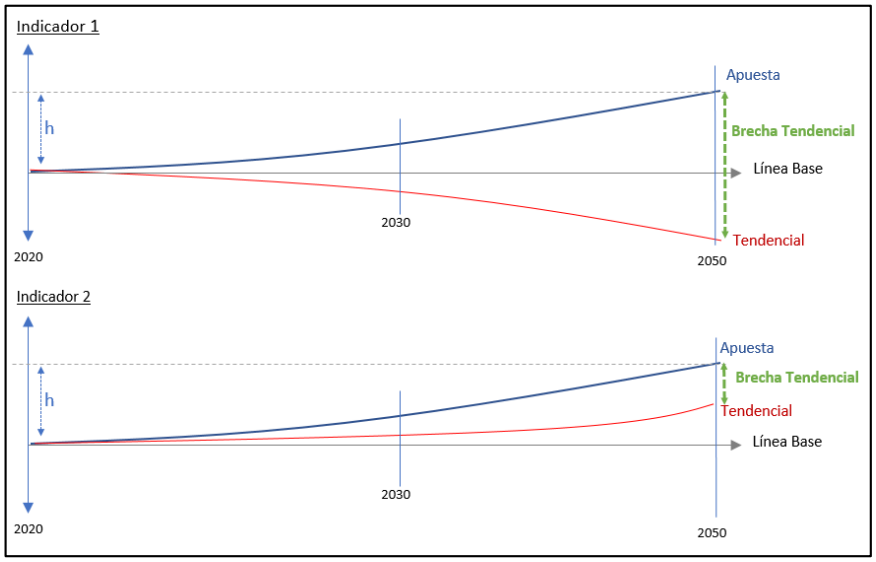


Figura 198. Determinación de la brecha tendencial

Para la concordancia entre escenarios y sustento de las propuestas de intervenciones, en el largo plazo (2050) se toma como referencia en los indicadores operativos la brecha tendencial como se puede observar en la sección 6.7 del presente documento.

5.7 PRIORIZACIÓN DE INTERVENCIONES Y FORMULACIÓN DEL PLAN DE CORTO PLAZO (PRIMEROS 5 AÑOS).

5.7.1 Priorización de las intervenciones en el Servicio de Agua Potable y Saneamiento en el Corto Plazo

Para la priorización de las intervenciones en el corto plazo para todas las líneas de acción se ha toma como referencia lo establecido en Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones (SNPMGI) y en los PMI, en este caso específico del sector vivienda. A continuación, se muestra los principales aspectos de las referencias mencionadas y la priorización de acciones establecidas en el PMI.

5.7.1.1 Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones (SNPMGI)

En el marco del DL 1252 se crea el SNPMGI con la finalidad de orientar el uso de los recursos públicos destinados a la inversión para la efectiva prestación de servicios y la provisión de la infraestructura necesaria para el desarrollo del país.

La programación multianual de inversiones y la ejecución de los proyectos de inversión respectivos se sujetan a los principios rectores siguientes:

- La programación multianual de la inversión debe ser realizada considerando como principal objetivo el cierre de brechas de infraestructura o de acceso a servicios públicos para la población.
- La programación multianual de la inversión vincula los objetivos nacionales, planes sectoriales nacionales, así como los planes de desarrollo concertado regional y local respectivos, con la identificación de la cartera de proyectos a ejecutarse y debe realizarse en concordancia con las proyecciones del Marco Macroeconómico Multianual.
- La programación multianual de inversiones debe partir de un diagnóstico detallado de la situación de las brechas de infraestructura o de acceso a servicios públicos, para luego plantear los objetivos a alcanzarse respecto a dichas brechas. La programación multianual debe establecer los indicadores de resultado a obtenerse.

- Los recursos destinados a la inversión deben procurar el mayor impacto en la sociedad.
- La inversión debe programarse teniendo en cuenta la previsión de recursos para su ejecución y su adecuada operación y mantenimiento, mediante la aplicación del ciclo de inversión.
- La gestión de la inversión debe realizarse aplicando mecanismos que promuevan la mayor transparencia y calidad a través de la competencia.

5.7.1.2 Programación Multianual de Inversiones

La fase de Programación Multianual de Inversiones, definida en la DIRECTIVA N° 001-2019-EF/63.01, comprende las siguientes etapas: i) elaboración y aprobación de los indicadores de brechas de infraestructura o de acceso a servicios; ii) elaboración y publicación del diagnóstico de la situación de las brechas de infraestructura o de acceso a servicios; iii) elaboración y aprobación de los criterios de priorización; iv) elaboración de la cartera de inversiones del PMI; v) aprobación del PMI y presentación a la DGPMI y; vi) elaboración y publicación del PMIE.

La programación multianual de inversiones que realizan las entidades y empresas públicas sujetas al Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones se rige por los siguientes criterios:

- **Cierre de brechas prioritarias:** las inversiones seleccionadas deben ser aquellas que cierren con mayor eficacia y eficiencia las principales brechas de infraestructura o de acceso a servicios en un territorio en particular y que maximicen su contribución al bienestar de la sociedad.
- **Coordinación intra e intergubernamental:** las entidades del mismo nivel de gobierno o de diferentes niveles de gobierno deben coordinar y cooperar entre sí para seleccionar aquellas inversiones que produzcan las mayores sinergias o complementariedades en un mismo territorio o que se aprovechen economías de escala en su ejecución y posterior funcionamiento.
- **Sostenibilidad:** se debe garantizar que las inversiones cuya ejecución se programe cuenten con un futuro presupuesto para su operación y mantenimiento, procurando un adecuado balance entre el gasto de capital programado de la inversión y el gasto corriente futuro que demandará su funcionamiento.
- **Oportunidad en la entrega del servicio a la población beneficiaria:** una vez que se inicie la ejecución de una inversión debe culminarse en el plazo previsto en la ficha técnica, estudio de pre-inversión, expediente técnico o documento equivalente, según sea el caso, de tal forma de asegurar que la población beneficiaria reciba el servicio dentro de los plazos previstos, evitando la postergación de los beneficios sociales netos de la inversión.

5.7.1.3 Criterios de priorización

Los criterios de priorización tienen por objetivo establecer la prioridad de cada inversión que conforma la cartera de inversiones del PMI, los cuales se elaboran sobre la base del diagnóstico de brechas y los objetivos a alcanzar respecto al cierre de brechas.

La OPMI del Sector, previa coordinación con la oficina de planeamiento o la que haga sus veces en la entidad, propone los criterios de priorización sectoriales para las inversiones que se enmarquen en el ámbito de su responsabilidad funcional, en concordancia con los planes nacionales sectoriales establecidos en el planeamiento estratégico de acuerdo al SINAPLAN. Dichos criterios de priorización son aplicados por los tres niveles de gobierno.

Los criterios de priorización sectoriales son elaborados de acuerdo a los lineamientos metodológicos establecidos por la DGPMI.

Los criterios de priorización sectoriales validados por la DGPMI, en coordinación con el Centro Nacional de Planeamiento Estratégico - CEPLAN, son aprobados anualmente por el OR del Sector y publicados por la OPMI en su portal institucional, de acuerdo a los plazos establecidos.

Los criterios de priorización sectoriales se aplican para las transferencias que realiza el GN a los GR y GL, así como a las solicitudes de financiamiento de los tres niveles de gobierno que se presenten en el marco de la normativa vigente.

La OPMI de los GR y GL propone los criterios de priorización para las inversiones que se enmarquen en sus competencias, los cuales consisten en la priorización de las funciones de su competencia. Estos criterios de priorización deben ser concordantes con los criterios de priorización sectoriales, así como con los planes nacionales sectoriales, regionales y locales establecidos en el planeamiento estratégico de acuerdo al SINAPLAN.

Los criterios de priorización de los GR y GL son aprobados por el OR y publicados por la OPMI en su portal institucional.

5.7.1.4 Priorización de inversiones

La OPMI teniendo en cuenta los criterios de priorización aprobados, selecciona y prioriza las inversiones a ser financiadas total o parcialmente con fondos públicos para su inclusión en el PMI.

Las inversiones priorizadas son ordenadas en el MPMI según su estado de avance en el Ciclo de Inversión, de acuerdo al siguiente orden de prelación:

1. Las inversiones en proceso de liquidación o aquellas por iniciar liquidación cuya ejecución física ha concluido.
2. Las inversiones en ejecución física que culminen en el año 1 de la programación multianual de inversiones.
3. Las inversiones en ejecución física que culminen sucesivamente en los años 2 y 3 de la programación multianual de inversiones.
4. Las inversiones en ejecución física cuya culminación exceda el periodo de la programación multianual de inversiones.
5. Las inversiones sin ejecución física y que cuenten con expediente técnico o documento equivalente completo y vigente.
6. Las inversiones sin ejecución física y que cuenten con expediente técnico o documento equivalente en proceso de elaboración.
7. Las inversiones sin ejecución física ni financiera que cuenten con aprobación o viabilidad vigente, según corresponda. Las IOARR aprobadas se programan en el PMI mediante su registro en el MPMI con el código único correspondiente.
8. Las inversiones que se encuentren en formulación y evaluación.
9. Las inversiones que se encuentren registradas en el Banco de Inversiones como ideas. Las ideas de inversiones, previo al registro en la cartera de inversiones del PMI.

5.7.1.5 Estado Situacional de inversiones en Agua potable y saneamiento

En este contexto, de la consulta realizada al PRS-San Martín, elaborada en base a la cartera de PMI del Banco de Inversiones de INVIERTE_PE se concluye que en el ámbito de la cuenca del río Mayo se han identificado 369 proyectos de inversión en el sector saneamiento; de los cuales, 58 pertenecen al ámbito urbano y 311 al ámbito rural.

En el ámbito Urbano, los proyectos se concentran en la provincia de San Martín (36), seguido de Rioja (09), Moyobamba (07), Lamas (05) y El Dorado (01); de los cuales, solo 05 se encuentran en ejecución, 02 a nivel de expediente técnico aprobado, 14 en elaboración, 12 estudios de pre inversión viables y 18 en idea. Este panorama nos indica la presencia de cuellos de botella que restringen la producción de expedientes técnicos.

En el ámbito Rural, la situación es parecida, los proyectos se concentran en las provincias de Moyobamba (109), Lamas (108) y Rioja (76); de los cuales, solo 44 se encuentran en ejecución, 24 tienen expedientes técnicos aprobados, 49 en elaboración y 161va nivel de idea.

En la Tabla 226 se presenta el estado situacional de los Proyectos de Inversión del PRS San Martín 2017-2021 en el sector Urbano.

URBANO							
Provincia	**En Idea**	**Estudio de pre inversión en elaboración**	**Viable**	**Exp. Téc. En elaboración**	**Exp. Téc. Aprobado**	**En ejecución**	**Total**
El Dorado				1			1
Lamas	1		2		1	1	5
Moyobamba	4	1				2	7
Rioja	2	1		4	1	1	9
San Martín	11	5	10	9		1	36
Total	**18**	**7**	**12**	**14**	**2**	**5**	**58**

Tabla 226. Estado situacional de proyectos del sector saneamiento – Ámbito Urbano. Fuente: PRS San Martín 2017-2021

En la Tabla 227 se presenta el estado situacional de los Proyectos de Inversión del PRS San Martín 2017-2021 en el sector Urbano.

RURAL							
Provincia	**En Idea**	**Estudio de pre inversión en elaboración**	**Viable**	**Exp. Téc. En elaboración**	**Exp. Téc. Aprobado**	**En ejecución**	**Total**
El Dorado			3	2	3		8
Lamas	73	4	7	13	10	1	108
Moyobamba	33	8	3	23	4	38	109
Picota	1			1	4		6
Rioja	52	3	2	9	5	5	76
San Martín	2			1	1		4
Total general	**161**	**15**	**15**	**49**	**27**	**44**	**311**

Tabla 227. Estado situacional de proyectos del sector saneamiento – Ámbito Rural. Fuente: PRS San Martín 2017-2021

En la Figura 199 se presenta el estado situacional de los Proyectos de Inversión del PRS San Martín 2017-2021 en el sector Urbano y Rural.

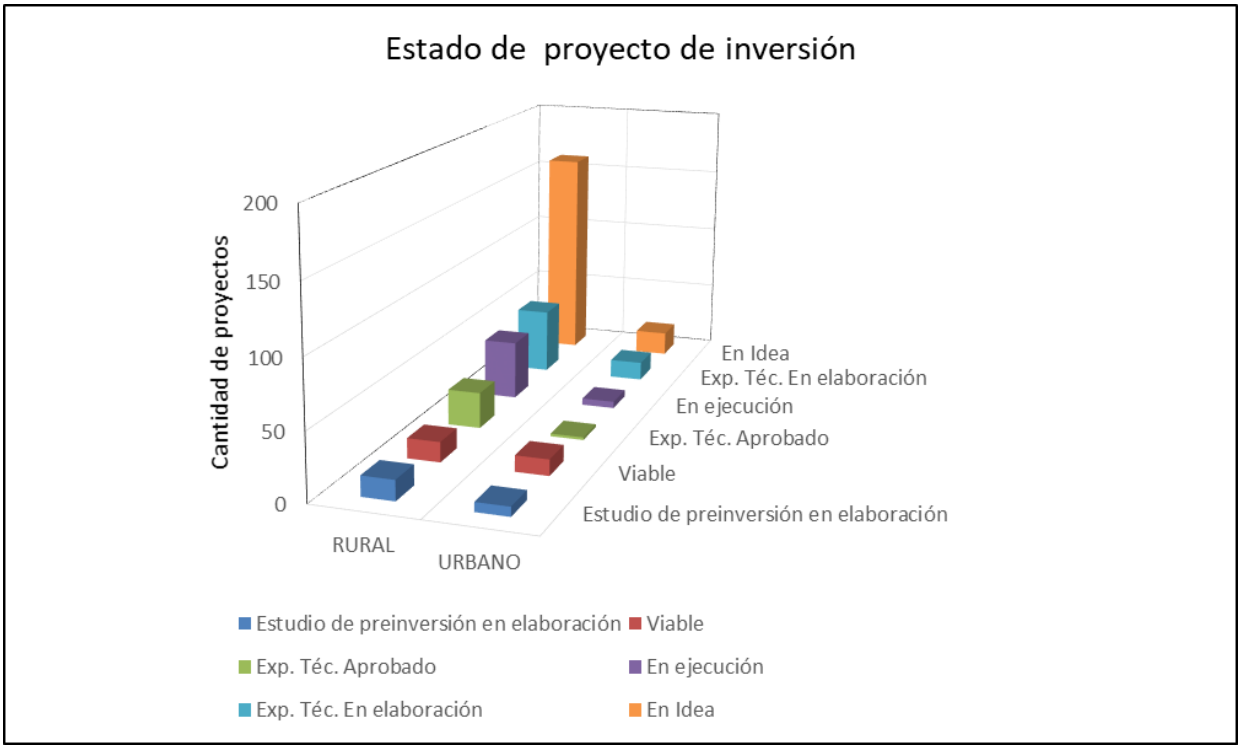


Figura 199. Estado situacional de proyectos del sector saneamiento – Ámbito Urbano y Urbano. Fuente: PRS San Martín 2017-2021.

5.7.2 Priorización de las intervenciones en el sistema de gestión del agua para Usos Productivos

Al igual que la línea de acción 1 y en las sucesivas, la priorización de actividades del corto plazo se toma en base a lo establecido y priorizado en el PMI en el sector agrario.

5.7.2.1 Programa Multianual de Inversiones 2020-2022 - Sector Agricultura y Riego

En materia de recursos hídricos el Ministerio de Agricultura y Riego ha considerado 03 acciones estratégicas sectoriales que contribuirán con el logro de los objetivos de la PMI 2020-22. Dichas acciones corresponden a: i) gestionar el uso eficiente del recurso hídrico para fines agrarios; ii) mejorar la gestión del riesgo de desastres ante eventos adversos y; iii) mejorar la infraestructura productiva agraria y de riego.

- Servicio de Provisión de Agua para Riego

De acuerdo con el último CENAGRO (2012), la superficie agrícola bajo riego ha mostrado un incremento permanente en los últimos 50 años, pasando de 1,016,3 miles de hectáreas en 1961, para alcanzar las 2,579,9 miles de hectáreas en el 2012, año que llegó a representar el 36,2% de la superficie agrícola total.

Sin embargo, la eficiencia del agua de riego apenas está en torno del 17%. Es decir, existe un alto desperdicio de agua, debido, entre varias razones, a su deficiente aplicación a los predios y el mal estado de conservación de las redes de conducción y distribución. Más aún, sólo el 12% de los cultivos se riegan bajo sistemas de riego, el resto utiliza el riego por gravedad.

Adicionalmente, se estima que el 85% de la longitud de canales (46 988 Km) se encuentran sin revestir, lo que ocasiona pérdidas en la distribución del agua del orden del 15% al 20%, e impide cumplir con la demanda de agua de cédula de cultivo, conocer con certeza los caudales y volúmenes de agua que se distribuyen a los usuarios, generando conflictos por la insatisfacción por el servicio de agua para riego.

Las tipologías identificadas para atender las necesidades de cobertura y calidad de este servicio son las de "Infraestructura de Riego" y "Riego tecnificado"; los indicadores determinados para medir las brechas de estos servicios son: Porcentaje de superficie agrícola sin riego, Porcentaje de sistemas de riego en mal estado y Porcentaje de superficie agrícola sin tecnificación.

- Servicio de Gestión Integrada de Recursos Hídricos

Se refiere a la superficie que actualmente no cuenta con las condiciones necesarias para la recepción e infiltración del recurso hídrico proveniente de las precipitaciones en las cuencas hidrográficas de las tres vertientes del Perú: i) Pacífico, ii) Atlántico, y iii) Titicaca, para la recarga hídrica.

La tipología de inversiones definida es la de "Siembra y cosecha de agua"; lo cual contempla medidas tanto estructurales como no estructurales que permita el acondicionamiento del territorio (leves cambios en la topografía, cambio en la dirección de flujos de agua hacia determinadas áreas superficiales o estratos geológicos, incremento de la cobertura vegetal y otras modificaciones en la geomorfología, incremento de la permeabilidad del suelo, mayor estabilidad de taludes, entre otros) para permitir la mejora e incremento de la capacidad de recepción e infiltración de la superficie de intervención que favorezca la retención superficial o sub superficial del agua, para su posterior utilización, en el marco de procesos participativos e involucramiento de los actores de la cuenca hidrográfica que permita generar una gobernanza hídrica dentro del territorio vinculado por la gestión del recurso hídrico.

- Servicio de Protección en la Ribera de Ríos Vulnerables ante el Peligro

Las inversiones públicas que brindan servicios de protección de cauces de los ríos se enmarcan en estrategias de adaptación y mitigación ante riesgo de desastres y el cambio climático. Las intervenciones relacionadas que competen al Sector Agricultura y Riego se definen en la tipología "Defensas Ribereñas". El indicador de brecha ha sido definido como Porcentaje de Puntos Críticos en Ribera de Río No Protegidos ante Peligros.

Ambas tipologías pertenecen a la Función: Orden Público y Seguridad del "Clasificador de Responsabilidad Funcional del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones", cuya rectoría es ejercida por la Presidencia de Consejo de Ministros, sin embargo, el Ministerio de Agricultura y Riego es corresponsable de la función para los casos de las inversiones enmarcadas en esta tipología, cuando se trata exclusivamente de protección a la vulnerabilidad de las unidades productoras agrarias. Las entidades del sector involucradas en esta tipología son ANA (desde su rectoría en las intervenciones en cauces de ríos), PSI, Proyectos Especiales, GORE y los GOLO (como ejecutores).

5.7.2.2 Indicadores de brechas de infraestructura y/o de acceso a los servicios

En la PMI 2020-22, el principal insumo para la elaboración de los indicadores de brecha de cada tipología de inversión identificada fue el IV Censo Nacional Agropecuario en el Perú (IV CENAGRO), que fuera declarado de interés y prioridad nacional el 14 de octubre del 2011, mediante Decreto de Urgencia N.º 055-2011.

El CENAGRO recopila información sobre las características básicas de la productora o productor agropecuario, el área utilizada, el uso que se le da a las tierras, régimen de tenencia, destino de la producción, el tipo de riego, así como las principales prácticas agrícolas y pecuarias, uso de maquinarias y acceso a créditos, entre otros aspectos.

Los indicadores de brechas de infraestructura y/o de acceso a servicios del Sector Agricultura y Riego, fueron elaborados con base en los servicios definidos previamente. Para su elaboración el MINAGRI contó con la participación de las Unidades Formuladoras y Unidades Ejecutoras de Inversiones del Sector, y una vez definidos fueron presentados a la Dirección General de Inversión Pública del Ministerio de Economía y Finanzas para su

validación metodológica, procedimiento que se establece en el artículo 11.2 de la Directiva General del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones.

En tal sentido, para los servicios identificados se definieron los Indicadores de brechas de infraestructura y/o de acceso a los servicios, los cuales se presentan en la Tabla 228:

N.°	SERVICIO	N.°	Indicador	Tipo
S4	Protección en riberas de ríos vulnerables ante el peligro	I4	% de puntos críticos en ribera de río no protegidos ante peligros	Cobertura
S6	Provisión de agua para riego	I6	% de Sistemas de Riego en Mal Estado	Calidad
		I7	% de superficie sin riego	Cobertura
		I8	% de superficie agrícola sin tecnificación	Cobertura
S10	Protección en riberas de quebradas vulnerables ante peligros	I12	% de puntos críticos en ribera de quebradas no protegidas ante peligros	Cobertura
S11	Gestión integrada de recursos hídricos	I13	% de superficie sin acondicionamiento para recarga hídrica proveniente de precipitación	Cobertura

Tabla 228. Indicadores de acceso a los servicios. Fuente: Elaboración propia.

5.7.2.3 Situación de las Brechas de Infraestructura y/o Acceso a Servicios

A continuación, en la Tabla 229 se presentan las brechas de infraestructura o de acceso a servicios que presta el Sector Agricultura y Riego, que cuentan con un Indicador identificado de cierre de brecha de infraestructura o de acceso a servicios:

Servicio	Indicador	Tipo	Fuente de Información	Año de Información	Brecha
S4 - Protección en riberas de ríos vulnerables ante peligros	% de puntos críticos en riberas de río no protegidos ante peligros	Cobertura	ANA; MEF; CENEPRED	2018.000	99,00%
S6 – Provisión de agua para riego	% Sistemas de riego en mal estado	Calidad	ANA; MEF; MINAGRI	2018.000	56,96%
	% Superficie sin riego	Cobertura		2018.000	62,7%
	% Superficie sin tecnificación	Cobertura		2018.000	99,0%
S10 - Protección en riberas de quebradas vulnerables ante el peligro	% de puntos críticos en quebradas no protegidas ante peligros	Cobertura	ANA; MEF; CENEPRED	2018.000	96,89%
S11 – Gestión Integrada de Recursos Hídricos	% de superficie sin acondicionamiento para recarga hídrica proveniente de precipitación	Cobertura	MINAGRI; MEF	2017.000	92,46%

Tabla 229. Brechas de infraestructura y/o accesos a servicios. Fuente: Elaboración propia.

5.7.2.4 Criterios de priorización de inversiones

Cada Sector del Gobierno Nacional anualmente aprueba y publica en su portal institucional los criterios de priorización para la asignación de recursos a las inversiones que se enmarquen en su responsabilidad funcional, de acuerdo con las medidas sectoriales definidas por los rectores de las políticas nacionales. Dichos criterios son de aplicación obligatoria a las solicitudes de financiamiento que se presenten en el marco de la normatividad vigente y deben sujetarse a la finalidad del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones y a los instrumentos de planeamiento estratégico aprobados en el marco del Sistema Nacional de Planeamiento Estratégico.

Asimismo, solo pueden recibir transferencias del Gobierno Nacional, los Gobiernos Regionales o Gobiernos Locales cuyas inversiones cumplan con los criterios de priorización que aprueben los Sectores.

Para la determinación de los criterios de priorización de cada Sector del Gobierno Nacional, el Ministerio de Economía y Finanzas y el Centro Nacional de Planeamiento Estratégico, elaboran los criterios de priorización generales, dentro de los cuales están los criterios de priorización de cierre de brechas y de alineamiento al Planeamiento Estratégico, que son de aplicación obligatoria. Asimismo, existen criterios de priorización relacionados con la pobreza, la población, la ejecutabilidad presupuestal y el presupuesto de inversión pública per cápita; los cuales son de aplicación obligatoria salvo que se demuestre que no se adaptan a la naturaleza y particularidad de la intervención del sector, en ese caso deberá sustentarse técnicamente la razón por la cual prescindirían de alguno de ellos.

Complementariamente cada Sector del Gobierno Nacional, propone los criterios sectoriales que se enmarquen en su responsabilidad funcional, teniendo en cuenta que existen particularidades en su intervención.

Para la aplicación de los criterios generales, los Sectores del Gobierno Nacional deberán contar previamente con los siguientes instrumentos y/o información:

- Servicios definidos por el sector.
- Plan Estratégico Institucional (PEI) vigente (énfasis en la ruta estratégica).
- Indicadores de brechas de cobertura y calidad aprobados.

Los criterios de priorización generales han sido definidos por MINAGRI articulando los instrumentos del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones, el Sistema Nacional de Planeamiento Estratégico y el Sistema Nacional de Presupuesto Público. Asimismo, se consideran aspectos de cierre de brechas, planeamiento estratégico, sociales y presupuestales, que permitan mejorar la provisión de los servicios al ciudadano a nivel territorial y optimizar la asignación de recursos. A continuación, en la Tabla 230 se sintetiza los criterios correspondientes al sector agricultura:

Inversiones	Criterios generales		Criterios generales ajustados por sector				Criterios sectoriales	
	Criterio 1	Criterio 2	Criterio 3	Criterio 4	Criterio 5	Criterio 6	Criterio 7	Criterio 8
	Cierre de brechas	Alineamiento al planeamiento estratégico	Inclusión social		Ejecutabilidad	Inversión pública per cápita (rural)	Ámbito de intervención	Vínculo cadenas productivas
			Pobreza rural	Población rural				
	25	25	8	8	3	3	13	15

Inversión 1								
Inversión 1								
Inversión 1								

Tabla 230. Criterios de priorización de inversiones – Sector agricultura. Fuente: Elaboración propia.

Siguiendo la metodología establecida el sector agricultura ha priorizado en el ámbito de la cuenca del río Mayo, los siguientes proyectos de inversión:

- Mejoramiento del canal lateral La Conquista del Sistema de Riego Avisado – Valle La Conquista – Distrito y Provincia de Moyobamba; en ejecución a cargo de MINAGRI, cuyo costo de inversión actualizado asciende a S/.4 382 762 con un devengado acumulado a diciembre de 2018 de S/.3 418 617, un PMI al 2019 de S/.555 514 y un saldo programable para el PMI 2020 de S/. 408 631; ocupa el lugar 112 de 486 en la priorización de proyectos de inversión del PMI 2020-22.
- Creación de la Defensa Ribereña MI Tramo AAHH Cumbaza del distrito de Morales, provincia y departamento de San Martín; en ejecución a cargo de la Municipalidad Distrital de Morales, cuyo costo de inversión actualizado asciende a S/:12 235 425, un PMI 2019 de S/.1 484 590 y un saldo programable de S/.10 750 835 para los próximos 3 años, ocupa el lugar 237 de 486 en la priorización de proyectos de inversión del PMI 2020-22.
- Creación del muro de protección frente a inundaciones de canal de riego en las laderas del río Cumbaza, sector Bocatoma, del distrito de Morales, provincia y departamento de San Martín; en ejecución a cargo de la Municipalidad Distrital de Morales, cuyo costo de inversión actualizado asciende a S/.12 981 063, un PMI 2019 de S/.1 615 598 y un saldo programable de S/.11 365 485 para los próximos 3 años, ocupa el lugar 238 de 486 en la priorización de proyectos de inversión del PMI 2020-22.
- Rehabilitación de la infraestructura de riego en la EEA "El Porvenir" – San Martín; en ejecución a cargo del Instituto Nacional de Innovación Agraria, cuyo costo de inversión actualizado asciende a S/. 2 527 677, programable en los próximos 3 años, ocupa el lugar 437 de 486 en la priorización de proyectos de inversión del PMI 2020-22.

5.7.3 Priorización de las intervenciones en la Gobernanza en el Corto Plazo.

Las intervenciones identificadas para lograr el "Adecuado funcionamiento del Sistema de Gestión de Recursos Hídricos en la cuenca Mayo" mediante a generación de las condiciones Gobernanza para la prevención de conflicto hídricos, comprenden en la mayor parte de casos a hacer los ajustes en el Marco Normativo para su asegurar el cumplimento según las características físicas, sociales y ambientales de la cuenca, el fortalecimiento de las instituciones , impulsar el relacionamiento y articulación institucional para asegurar el cumplimiento del Marco Normativo, el fortalecimiento del conocimiento de las características hidrológicas de la cuenca y de la gestión de los sistemas vinculados con el abastecimiento, protección de las fuentes y prevención de riesgos extremos y el cambio climático y propiciar un ambiente de confianza y acercamiento entre las entidades que integra el SGRH de la cuenca con la población a nivel de cuenca y en el ámbito local.

Las intervenciones identificadas para la Gobernanza son en su totalidad intervenciones no estructurales que comprende aspectos de organización, competencias, roles y funciones y de acciones concertadas para atender los requerimientos de servicios de suministro de agua, la protección de los recursos hídricos y prevención de riesgos por eventos extremos y el cambio climático. Todas las instituciones están creadas y realizan en la actualidad actividades con sus presupuestos de funcionamiento financiado por el Presupuesto público, Recursos propios o Recaudación de tarifas.

En este contexto las intervenciones de Gobernanza para la prevención forman parte la ejecución de acciones de funcionamiento, que deben ser evaluadas, dimensionadas y valoradas adecuadamente durante el proceso de elaboración del PGRH de la cuenca Mayo y su implementación se debe iniciar en el corto plazo y su naturaleza es de actividad permanente que se adecuará a los avances y progreso de la gestión de recursos hídricos en el mediano y largo Plazo.

Cabe hacer mención que el medio prioritario y básico, que se debe abordar en el CORTO PAZO dando el fundamento legal y funcional es la existencia de un "Marco normativo adecuado y aplicable a las características físicas ambientales y sociales de la cuenca Mayo" cuya implementación debe ser abordada con urgencia.

5.8 IDENTIFICACIÓN Y PROPUESTA DE APLICACIÓN DE MECANISMOS DE FINANCIAMIENTO DEL PLAN DE CORTO PLAZO.

Como parte del trabajo desarrollado para la parte económica y financiera del PGRH de la cuenca Mayo se ha desarrollado un análisis de valoración de los recursos hídricos en la cuenca, el mismo que se presenta en el Anexo AN10-GE, así como la identificación de los proyectos del PMI del 2021 al 2024, que se presenta en el Anexo AN14-GE.

5.8.1 Identificación y propuesta del Plan de Corto Plazo en Agua Potable y Saneamiento

En este contexto, de la consulta realizada al Plan Regional de Saneamiento de la Región de San Martín, elaborada en base a la cartera de PMI del Banco de Inversiones de INVIERTE_PE se concluye que en el ámbito de la cuenca Mayo se han identificado 192 proyectos de inversión en el sector saneamiento; de los cuales, 94 pertenecen al ámbito urbano y 98 al ámbito rural.

Los proyectos relacionados a la línea de acción 1, están distribuidos en los siguientes subprogramas:

Subprogramas	Cantidad de Proyectos	Porcentaje
SANEAMIENTO RURAL	98	51.04%
SANEAMIENTO URBANO	94	48.96%
TOTAL	**192**	**100%**

Tabla 231. Subprogramas de la línea de acción 1, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia

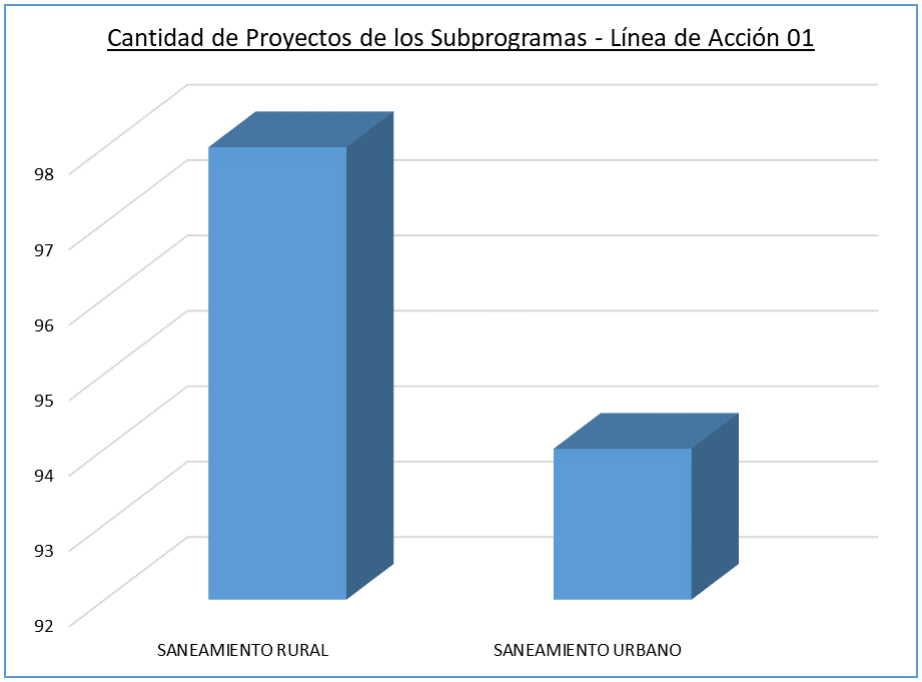


Figura 200. Distribución de los subprogramas de la línea de acción 1, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia

A nivel provincial, los proyectos involucrados en la Línea de acción 1, se distribuyen tal como se muestra en la Tabla 232, siendo Lamas la provincia que cuenta con más proyectos, representa el 29% del total de la línea de acción 1.

Provincias	Cantidad de Proyectos	Porcentaje
SAN MARTIN	48	25.00%
LAMAS	57	29.69%
MOYOBAMBA	52	27.08%
RIOJA	35	18.23%
TOTAL	**192**	**100%**

Tabla 232. Cantidad de Proyectos relacionados a la línea de acción 1, a nivel provincial, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia

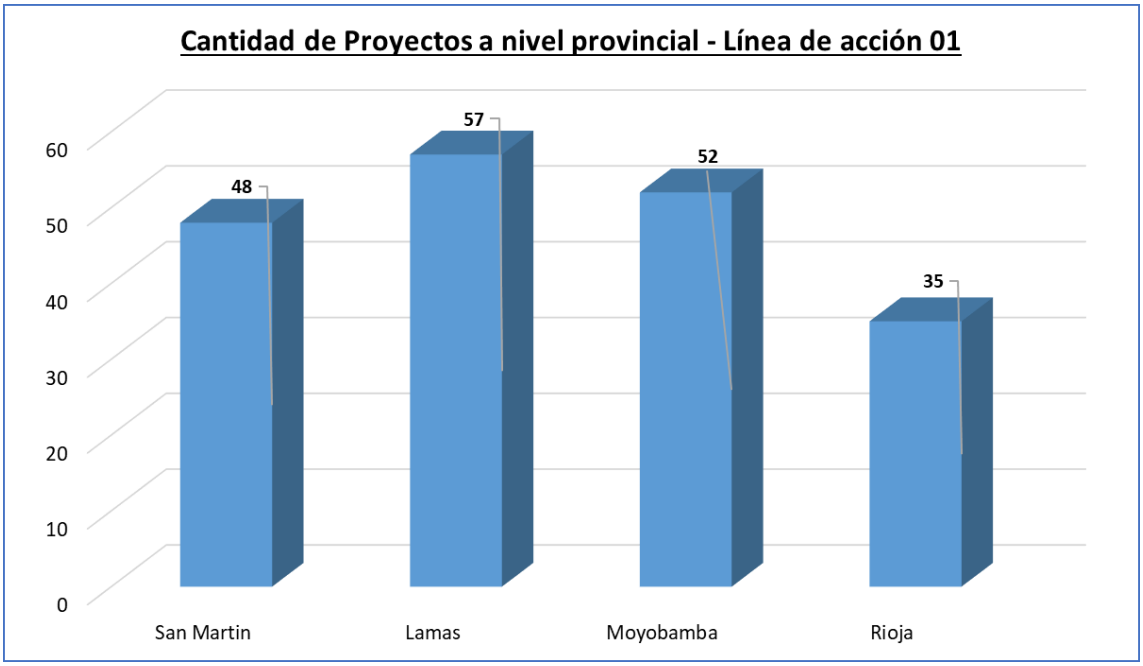


Figura 201. Distribución de los proyectos a nivel provincial de la línea de acción 1, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 233, se muestran los proyectos de la línea de acción 1, con presupuesto en millones de soles, por cada Provincia del ámbito de la Cuenca del río Mayo.

Provincia	Suma de Monto Año 2021 (Millones S/)	Suma de Monto Año 2022 (Millones S/)	Suma de Monto Año 2023 (Millones S/)	Suma de Monto Año 2024 (Millones S/)	Suma de Devengado acumulado (Millones S/) (al 31 dic. 2020)	Suma de Costo actualizado (Millones S/)
San Martin	15.00	113.32	66.60	3.40	13.99	300.80
Lamas	3.68	105.26	57.72	2.61	15.70	184.93
Moyobamba	4.86	59.20	48.81	4.03	11.04	292.02
Rioja	6.93	107.60	16.39	6.25	61.02	246.26
TOTAL	**30.47**	**385.37**	**189.53**	**16.29**	**101.75**	**1024.01**

Tabla 233. Monto en millones de soles de los proyectos de la línea de acción 1 a nivel provincial, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración Propia

Tener en cuenta que en la Tabla 233, se consideró también aquellos proyectos a nivel de provincias que colindan con la Cuenca del río Mayo.

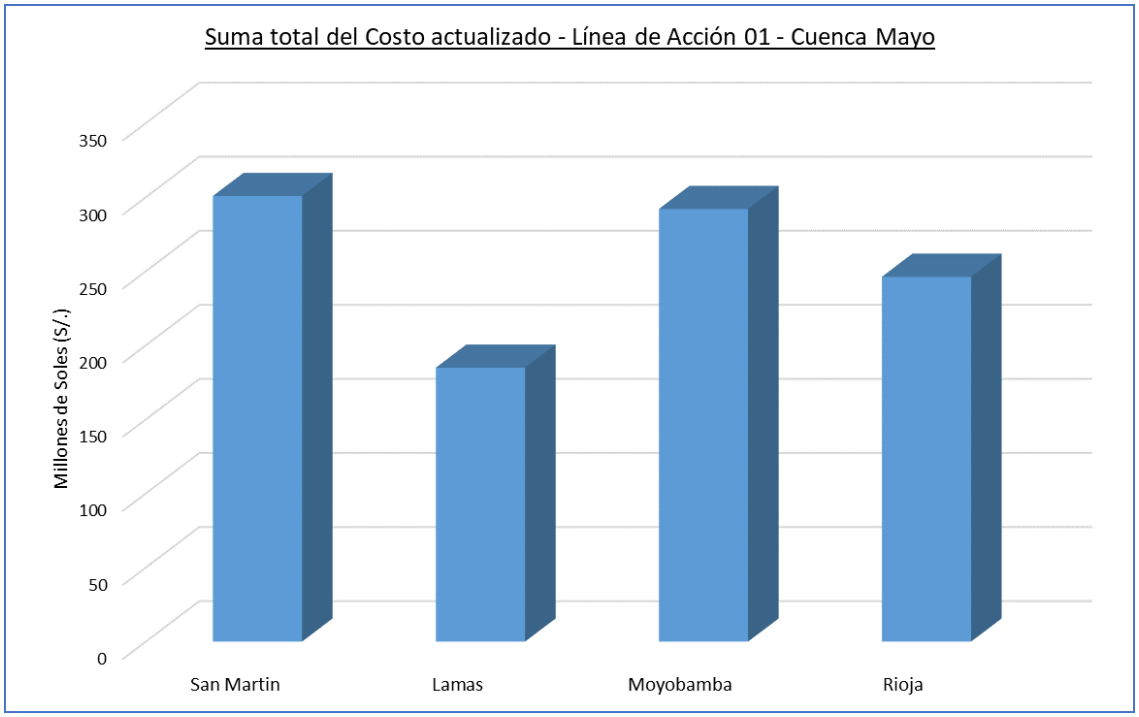


Figura 202. Monto de los proyectos de la Línea de Acción 1 a nivel provincial, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia

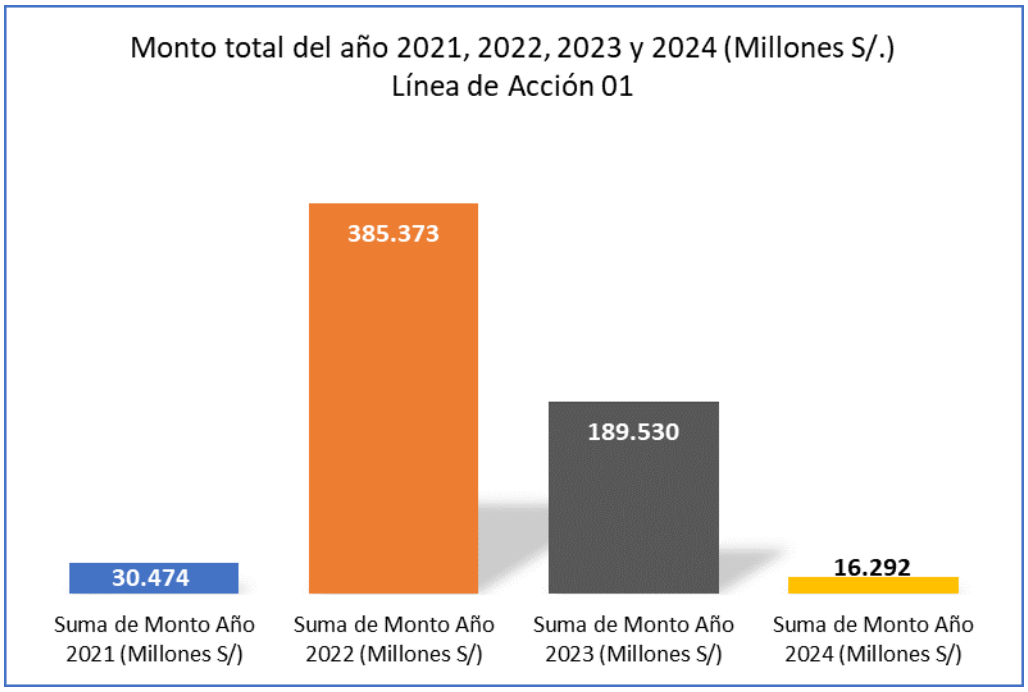


Figura 203. Monto proyectado del Año 2021, 2022, 2023 y 2024 del total de proyectos relacionados a la Línea de Acción 1, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia

A continuación Tabla 234, se muestra la cantidad de proyectos vinculados a la línea de acción 1, según el nivel de gobierno:

NIVEL DE GOBIERNO	Cantidad de Proyectos	Porcentaje
GOBIERNO LOCAL	159	82.81%
GOBIERNO REGIONAL	33	17.19%
TOTAL	**192**	**100%**

Tabla 234. Cantidad de Proyectos por nivel de Gobierno de la línea de acción 1, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia

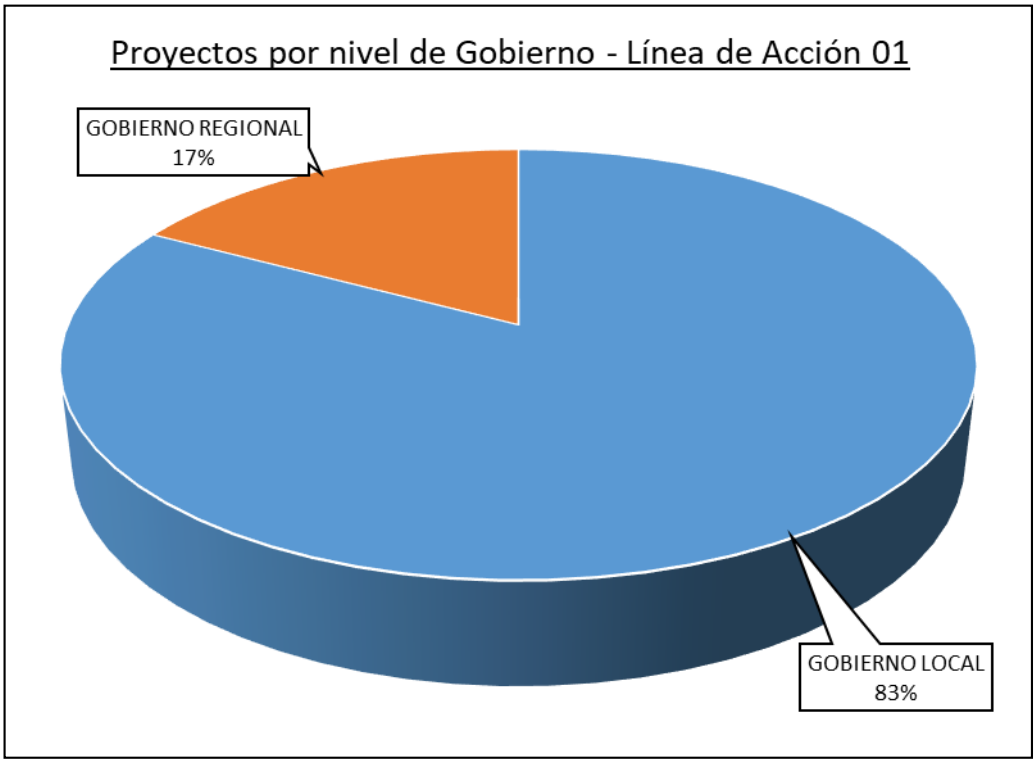


Figura 204. Proyectos por nivel de Gobierno de la línea de acción 1, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia

5.8.2 Identificación y propuesta del Plan de Corto Plazo en Agua para usos Productivos

En este contexto, de la consulta realizada al Plan Regional de Saneamiento de la Región de San Martín, elaborada en base a la cartera de PMI del Banco de Inversiones de INVIERTE_PE se concluye que en el ámbito de la cuenca Mayo se han identificado 29 proyectos de inversión en el sector de agua para usos productivos; de los cuales, 26 pertenecen al ámbito de infraestructura de riego, 2 pertenecen al riego tecnificado y 1 a la gestión integrada de los recursos hídricos.

Los proyectos relacionados a la Línea de Acción 2, están distribuidos en los siguientes subprogramas:

Subprogramas	Cantidad de Proyectos	Porcentaje
INFRAESTRUCTURA DE RIEGO	26	89.66%
RIEGO TECNIFICADO	2	6.90%

Subprogramas	Cantidad de Proyectos	Porcentaje
GESTIÓN INTEGRADA DE LOS RECURSOS HÍDRICOS	1	3.45%
TOTAL	**29**	**100%**

Tabla 235. Subprogramas de la Línea de Acción 2, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia

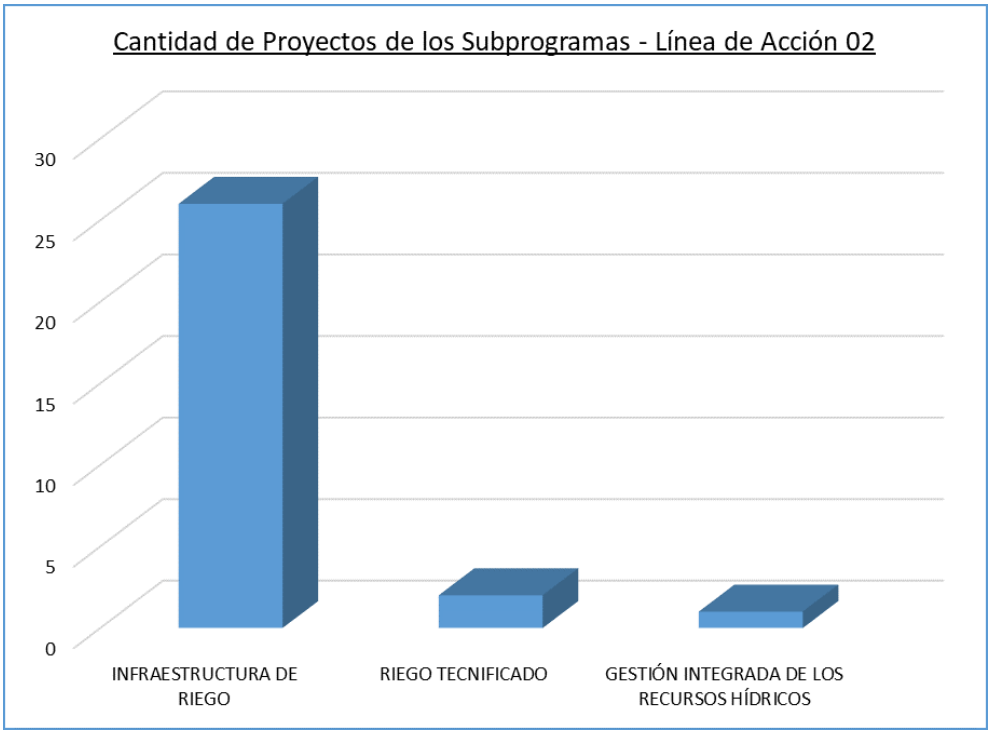


Figura 205. Distribución de los subprogramas de la Línea de acción 2, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia

A nivel provincial, los proyectos involucrados en la línea de acción 2, se distribuyen tal como se muestra en la Tabla 236, siendo San Martín la provincia que cuenta con más proyectos, representa el 38% del total de la línea de acción 2.

Provincias	Cantidad de Proyectos	Porcentaje
SAN MARTIN	11	37.93%
LAMAS	1	3.45%
MOYOBAMBA	9	31.03%
RIOJA	6	20.69%
PICOTA	1	3.45%
TOCACHE	1	3.45%
TOTAL	**29**	**100%**

Tabla 236. Cantidad de Proyectos relacionados a la línea de acción 2, a nivel provincial, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia

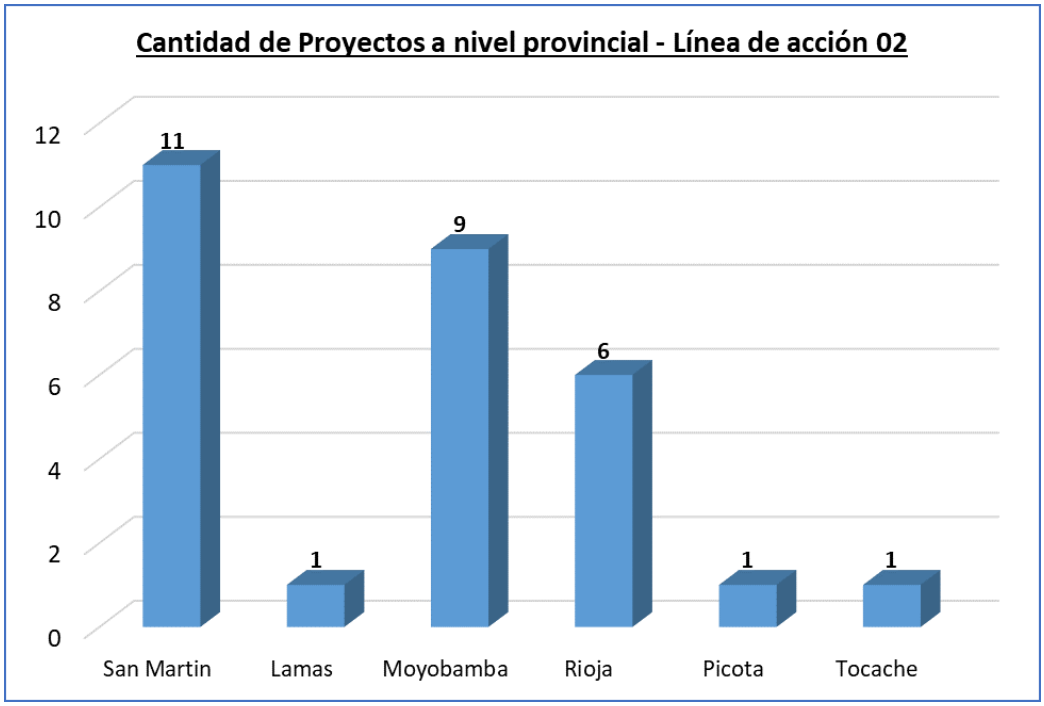


Figura 206. Distribución de los proyectos a nivel provincial de la línea de acción 2, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 237, se muestran los proyectos de la línea de acción 2, con presupuesto en millones de soles, por cada Provincia del ámbito de la Cuenca del río Mayo.

Provincia	Suma de Monto Año 2021 (Millones S/)	Suma de Monto Año 2022 (Millones S/)	Suma de Monto Año 2023 (Millones S/)	Suma de Monto Año 2024 (Millones S/)	Suma de Devengado acumulado (Millones S/) (al 31 dic. 2020)	Suma de Costo actualizado (Millones S/)
San Martin	0.24	5.94	17.81	0.00	0.04	25.08
Lamas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25
Moyobamba	8.47	13.20	18.75	14.80	4.16	76.06
Rioja	0.34	5.95	9.98	5.00	0.21	70.28
Picota	0.00	14.00	23.48	0.00	1.02	38.50
Tocache	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08
TOTAL	**9.04**	**39.08**	**70.03**	**19.80**	**5.44**	**210.24**

Tabla 237. Monto en millones de soles de los proyectos de la línea de acción 2 a nivel provincial, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración Propia

Tener en cuenta que en la Tabla 237, se consideró también aquellos proyectos a nivel de provincias que colindan con la Cuenca del río Mayo.

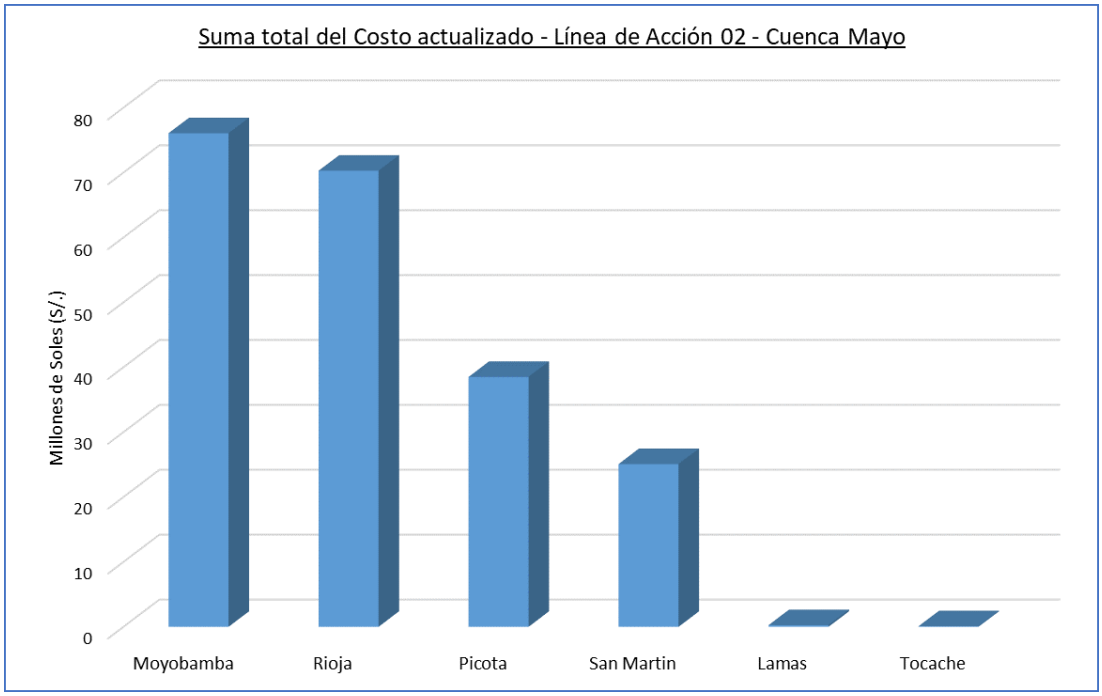


Figura 207. Monto de los proyectos de la línea de acción 2 a nivel provincial, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia

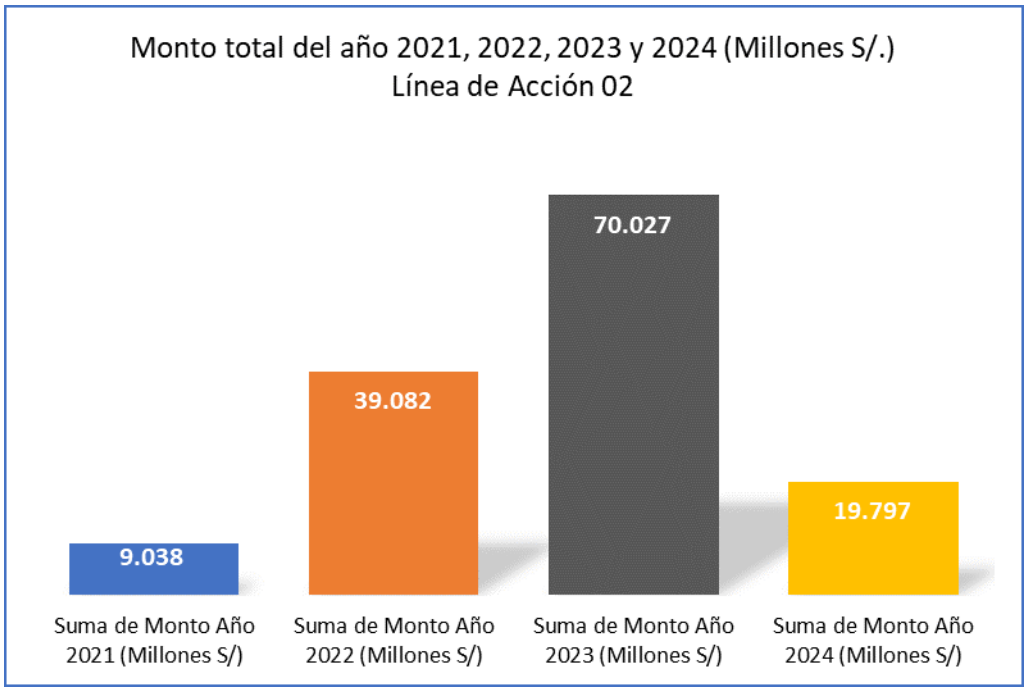


Figura 208. Monto proyectado del Año 2021, 2022, 2023 y 2024 del total de proyectos relacionados a la línea de acción 2, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia

A continuación Tabla 238, se muestra la cantidad de proyectos vinculados a la línea de acción 2, según el nivel de gobierno:

NIVEL DE GOBIERNO	Cantidad de Proyectos	Porcentaje
GOBIERNO LOCAL	7	24.14%
GOBIERNO REGIONAL	22	75.86%
TOTAL	**29**	**100%**

Tabla 238. Cantidad de Proyectos por nivel de Gobierno de la línea de acción 2, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia

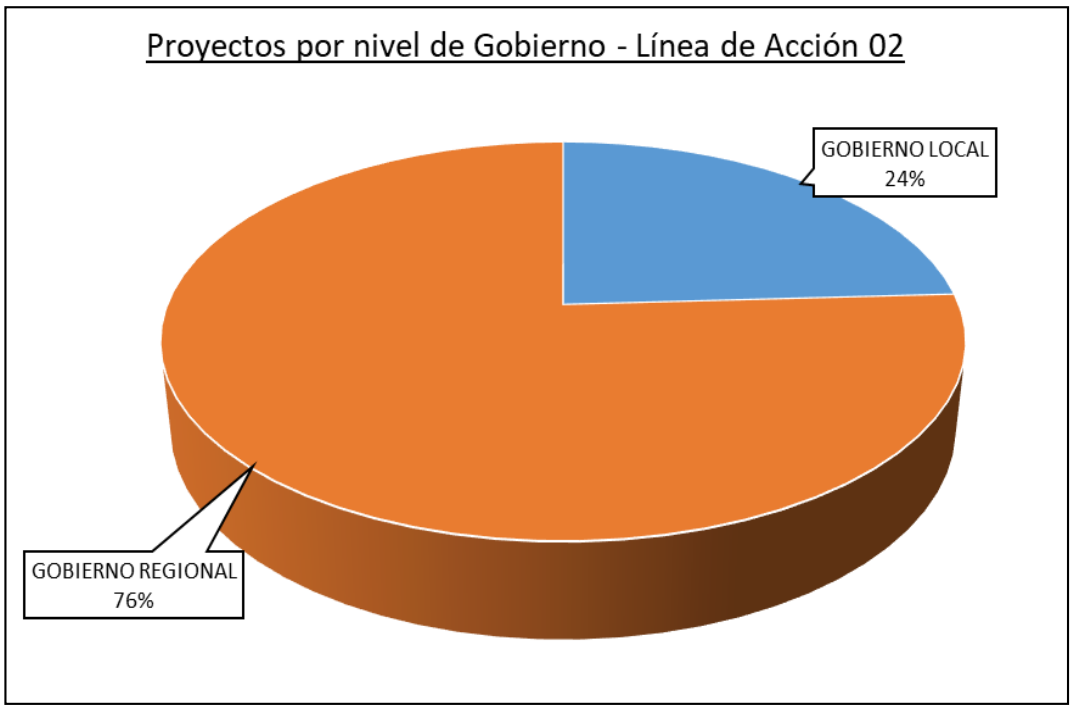


Figura 209. Proyectos por nivel de Gobierno de la línea de acción 2, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia

5.8.3 Identificación y propuesta del Plan de Corto Plazo en la Protección y Conservación Medio Ambiental de los recursos hídricos

En este contexto, de la consulta realizada al Plan Regional de Saneamiento de la Región de San Martín, elaborada en base a la cartera de PMI del Banco de Inversiones de INVIERTE_PE se concluye que en el ámbito de la cuenca Mayo se han identificado 16 proyectos de inversión en el sector de protección y conservación del medio ambiente de los recursos hídricos; de los cuales, 8 pertenecen al ámbito de gestión integrada y sostenible de los ecosistemas, 7 pertenecen a la conservación y aprovechamiento sostenible de la diversidad biológica y de los recursos naturales y 1 a la conservación y ampliación de las áreas verdes y ornato público.

Los proyectos relacionados a la línea de acción 3, están distribuidos en los siguientes subprogramas:

Sub Programas	Cantidad de Proyectos	Cuenta de Nombre de inversión
GESTIÓN INTEGRADA Y SOSTENIBLE DE LOS ECOSISTEMAS	8	50.00%
CONSERVACIÓN Y APROVECHAMIENTO SOSTENIBLE DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA Y DE LOS RECURSOS NATURALES	7	43.75%

Sub Programas	Cantidad de Proyectos	Cuenta de Nombre de inversión
CONSERVACIÓN Y AMPLIACIÓN DE LAS ÁREAS VERDES Y ORNATO PÚBLICO	1	6.25%
TOTAL	**16**	**100%**

Tabla 239. Subprogramas de la línea de acción 3, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia

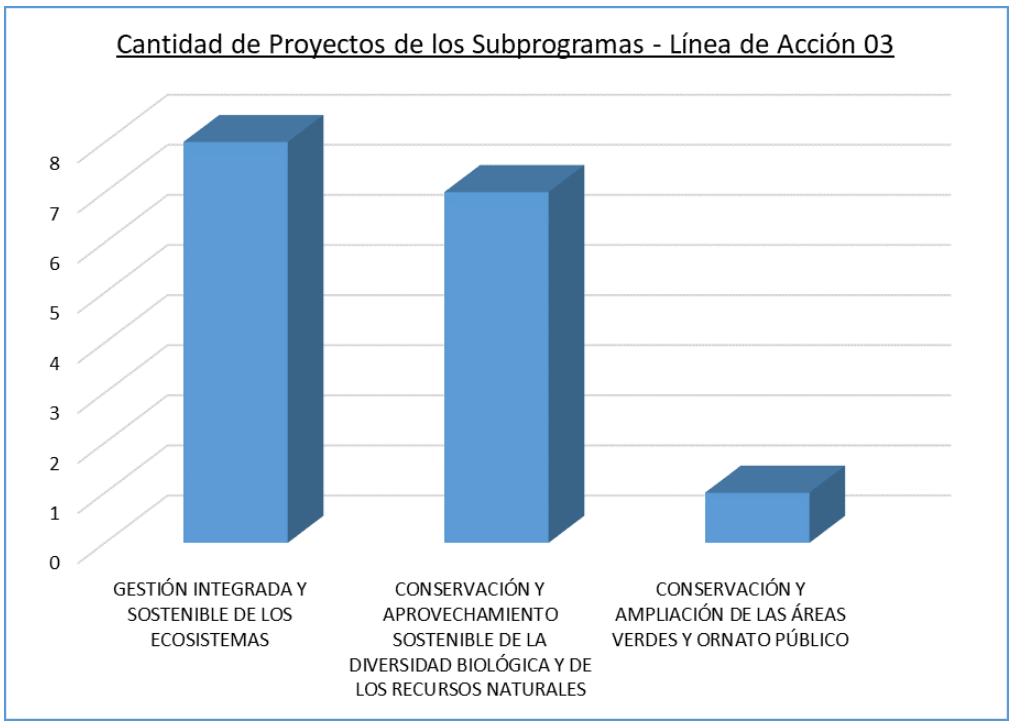


Figura 210. Distribución de los subprogramas de la línea de acción 3, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia

A nivel provincial, los proyectos involucrados en la línea de acción 3, se distribuyen tal como se muestra en la Tabla 240, siendo Lamas y Moyobamba las provincias que cuenta con más proyectos, representa el 31.25% del total cada una, de la línea de acción 3.

Provincias	Cantidad de Proyectos	Cuenta de Nombre de inversión
SAN MARTIN	1	6.25%
LAMAS	5	31.25%
MOYOBAMBA	5	31.25%
RIOJA	2	12.50%
SAN MARTIN Y LAMAS	1	6.25%
NO ESPECIFICA	2	12.50%
TOTAL	**16**	**100.00%**

Tabla 240. Cantidad de Proyectos relacionados a la línea de acción 3, a nivel provincial, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia

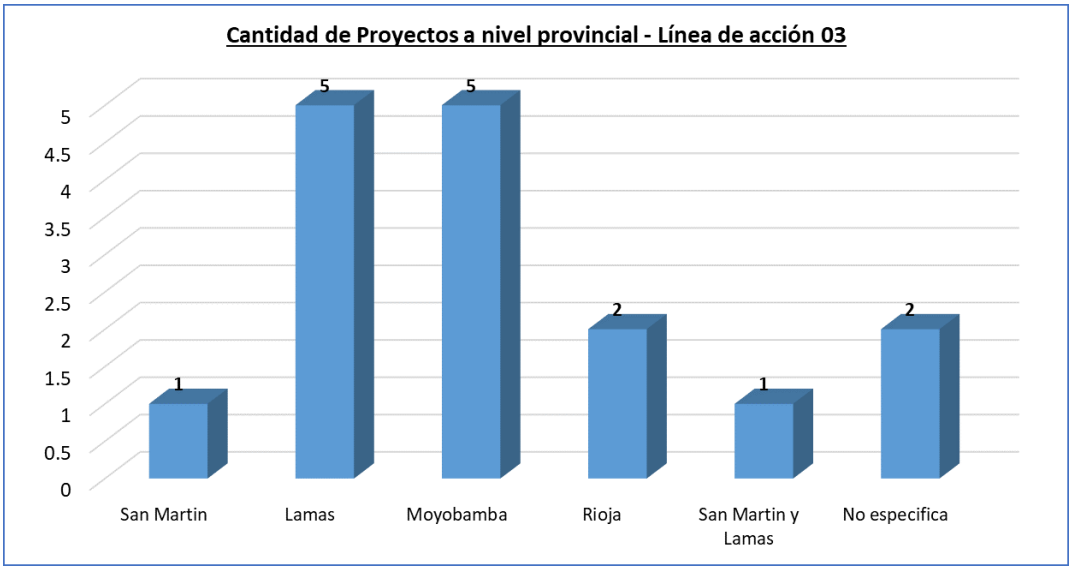


Figura 211. Distribución de los proyectos a nivel provincial de la línea de acción 3, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 241, se muestran los proyectos de la línea de acción 3, con presupuesto en millones de soles, por cada Provincia del ámbito de la Cuenca del río Mayo.

Provincia	Suma de Monto Año 2021 (Millones S/)	Suma de Monto Año 2022 (Millones S/)	Suma de Monto Año 2023 (Millones S/)	Suma de Monto Año 2024 (Millones S/)	Suma de Devengado acumulado (Millones S/) (al 31 dic. 2020)	Suma de Costo actualizado (Millones S/)
No especifica	0.00	0.00	20.59	78.63	0.00	99.22
San Martin y Lamas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	35.80
San Martin	0.00	12.00	4.57	0.00	0.01	16.57
Lamas	0.10	4.23	3.25	0.00	1.05	8.68
Moyobamba	0.78	0.19	0.52	0.07	1.23	7.13
Rioja	0.00	1.23	2.92	1.45	0.00	5.60
TOTAL	**0.88**	**17.65**	**31.85**	**80.15**	**2.78**	**173.00**

Tabla 241. Monto en millones de soles de los proyectos de la línea de acción 3 a nivel provincial, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración Propia

Tener en cuenta que en la Tabla 241, se consideró también aquellos proyectos a nivel de provincias que colindan con la Cuenca del río Mayo.

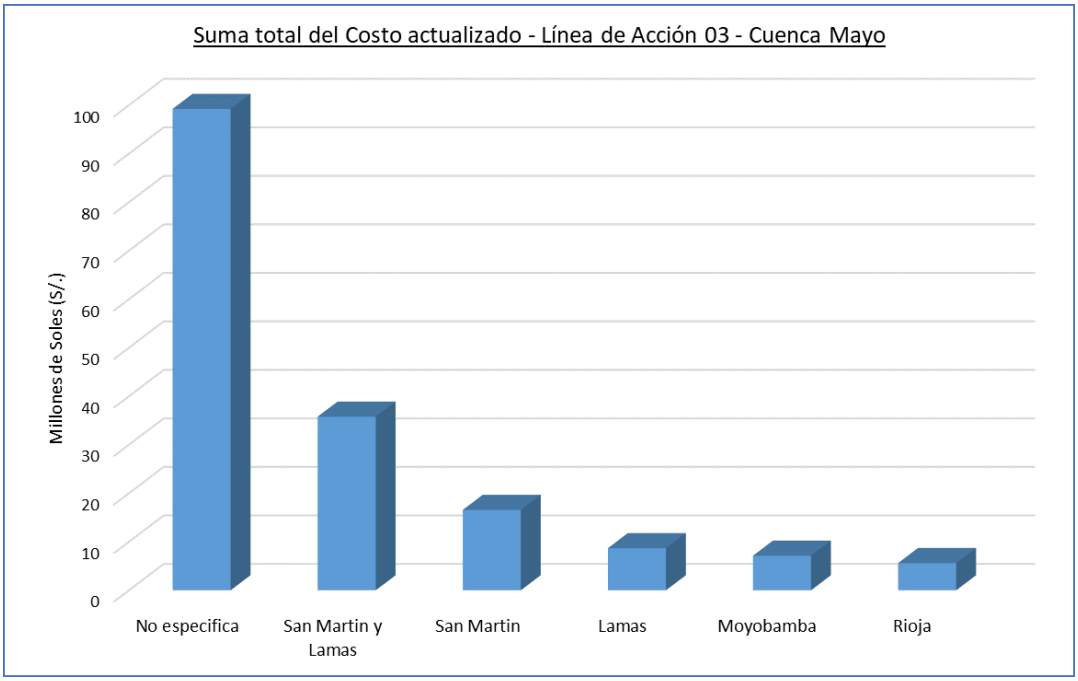


Figura 212. Monto de los proyectos de línea de acción 3 a nivel provincial, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia

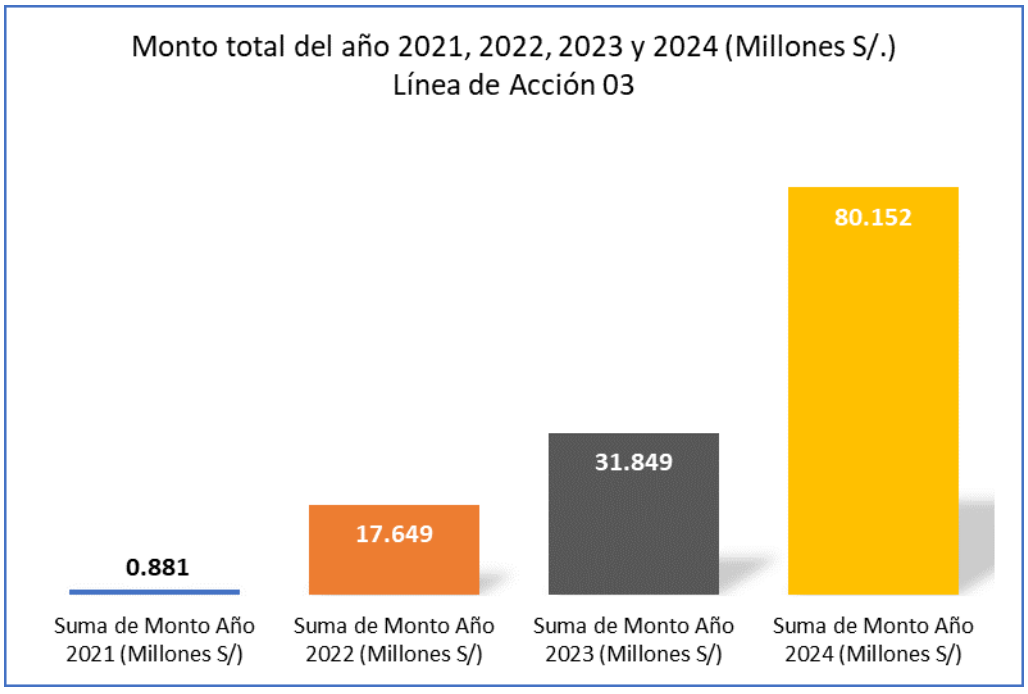


Figura 213. Monto proyectado del Año 2021, 2022, 2023 y 2024 del total de proyectos relacionados a la línea de acción 3, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia

A continuación Tabla 242, se muestra la cantidad de proyectos vinculados a la línea de acción 3, según el nivel de gobierno:

NIVEL DE GOBIERNO	Cantidad de Proyectos	Porcentaje
GOBIERNO LOCAL	11	68.75%
GOBIERNO REGIONAL	5	31.25%
TOTAL	**16**	**100%**

Tabla 242. Cantidad de Proyectos por nivel de Gobierno de la línea de acción 3, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia

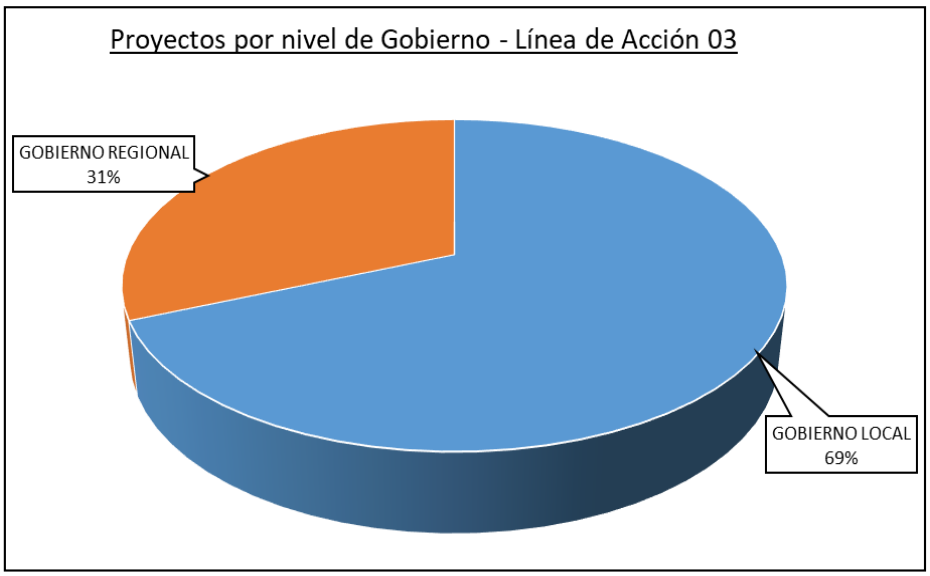


Figura 214. Proyectos por nivel de Gobierno de la línea de acción 3, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia

5.8.4 Identificación y propuesta del Plan de Corto Plazo en la Prevención y Mitigación de eventos extremos

En este contexto, de la consulta realizada al Plan Regional de Saneamiento de la Región de San Martín, elaborada en base a la cartera de PMI del Banco de Inversiones de INVIERTE_PE se concluye que en el ámbito de la cuenca Mayo se han identificado 17 proyectos de inversión en el sector de protección contra eventos extremos; los 17 pertenecen al ámbito de prevención de desastres.

Los proyectos relacionados a la línea de acción 4, están distribuidos en los siguientes subprogramas:

Sub Programas	Cantidad de Proyectos	Cuenta de Nombre de inversión
PREVENCIÓN DE DESASTRES	17	100%
TOTAL	**17**	**100%**

Tabla 243. Subprogramas de la Línea de acción 4, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia

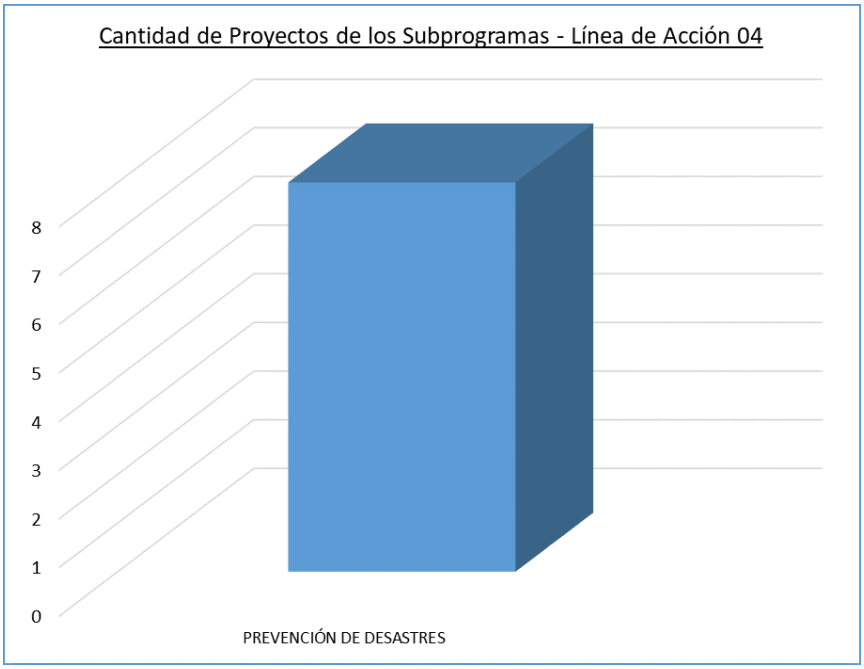


Figura 215. Distribución de los subprogramas de la línea de acción 4, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia

A nivel provincial, los proyectos involucrados en la línea de acción 4, se distribuyen tal como se muestra en la Tabla 244, siendo San Martín la provincia que cuenta con más proyectos, representa el 70% del total de la línea de acción 4.

Provincias	Cantidad de Proyectos	Porcentaje
SAN MARTIN	12	70.59%
LAMAS	2	11.76%
RIOJA	3	17.65%
TOTAL	**17**	**100%**

Tabla 244. Cantidad de Proyectos relacionados a la línea de acción 4, a nivel provincial, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia

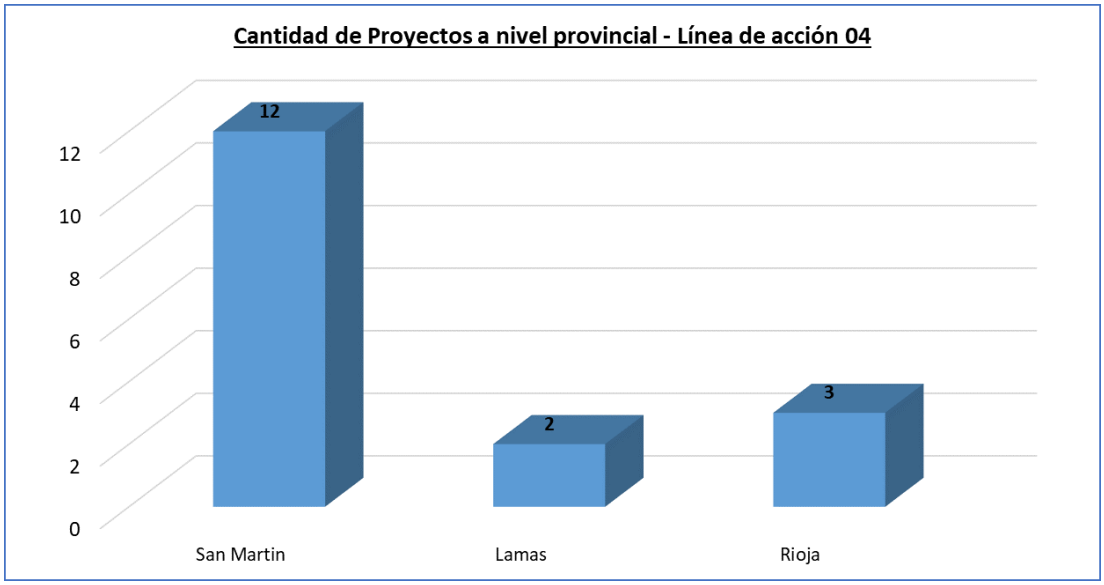


Figura 216. Distribución de los proyectos a nivel provincial de la línea de acción 4, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 245, se muestran los proyectos de la línea de acción 4, con presupuesto en millones de soles, por cada Provincia del ámbito de la Cuenca del río Mayo.

Provincia	Suma de Monto Año 2021 (Millones S/)	Suma de Monto Año 2022 (Millones S/)	Suma de Monto Año 2023 (Millones S/)	Suma de Monto Año 2024 (Millones S/)	Suma de Devengado acumulado (Millones S/) (al 31 dic. 2020)	Suma de Costo actualizado (Millones S/)
SAN MARTIN	0.00	19.21	14.55	3.23	0.29	161.80
LAMAS	0.00	7.33	8.15	0.00	0.09	15.57
RIOJA	0.06	2.17	3.00	3.59	0.43	9.25
TOTAL	**0.06**	**28.71**	**25.70**	**6.82**	**0.81**	**186.62**

Tabla 245. Monto en millones de soles de los proyectos de la línea de acción 4 a nivel provincial, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración Propia

Tener en cuenta que en la Tabla 245, se consideró también aquellos proyectos a nivel de provincias que colindan con la Cuenca del río Mayo.

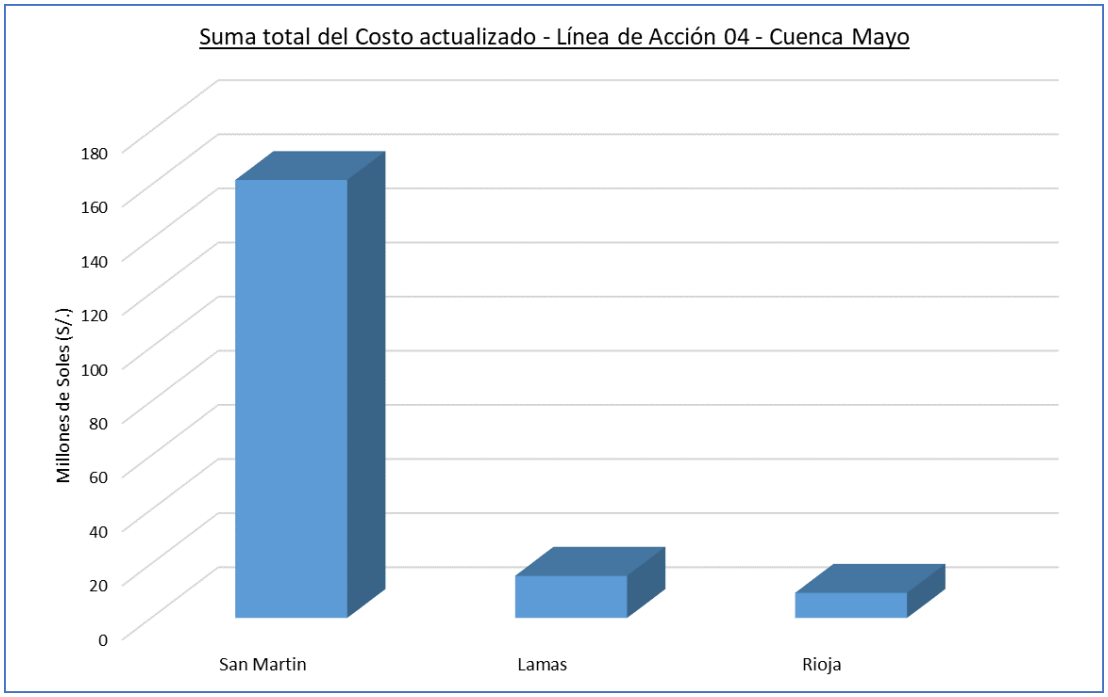


Figura 217. Monto de los proyectos de la línea de acción 4 a nivel provincial, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia

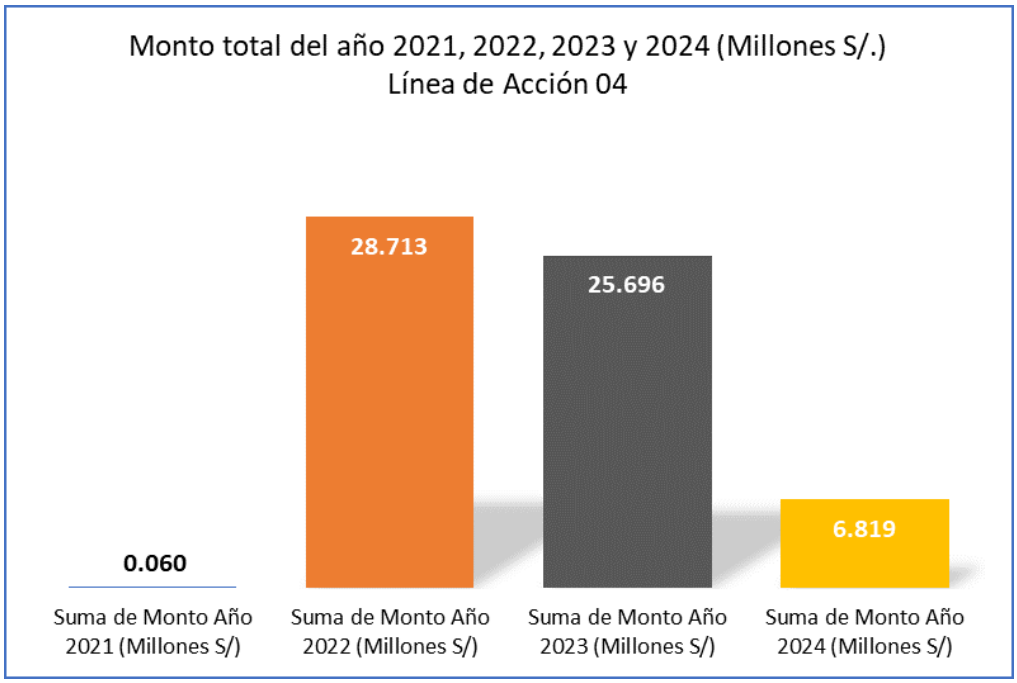


Figura 218. Monto proyectado del Año 2021, 2022, 2023 y 2024 del total de proyectos relacionados a la línea de acción 4, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia

A continuación Tabla 246, se muestra la cantidad de proyectos vinculados a la línea de acción 4, según el nivel de gobierno:

NIVEL DE GOBIERNO	Cantidad de Proyectos	Porcentaje
GOBIERNO LOCAL	12	70.59%
GOBIERNO REGIONAL	5	29.41%
TOTAL	**17**	**100%**

Tabla 246. Cantidad de Proyectos por nivel de Gobierno de la línea de acción 4, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia

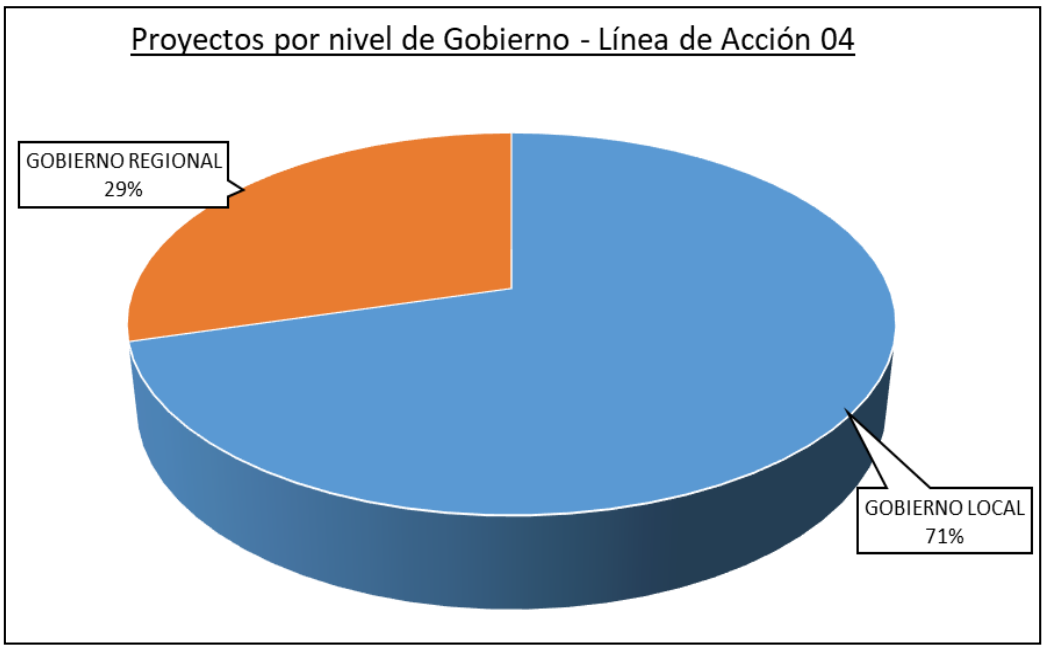


Figura 219. Proyectos por nivel de Gobierno de la línea de acción 4, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia

5.9 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Luego de haber efectuado la recopilación, sistematización y análisis de la información secundaria relacionada con la gestión de los recursos hídricos en la situación actual; así como, la percepción recogida de los diversos actores en los diversos niveles de participación (reuniones de trabajo con grupos técnicos, talleres territoriales), se destacan las siguientes conclusiones:

1. La gestión de los recursos hídricos de la cuenca del río Mayo no garantiza la seguridad hídrica para atender la demanda de agua poblacional y agrícola actual, constituyéndose en una de las principales restricciones que afronta la ciudadanía asentada en la demarcación natural de la cuenca, para alcanzar el desarrollo sostenible fijado en los instrumentos de planificación a nivel nacional, regional y local. Los resultados del balance acusan que el nivel de la demanda de agua en la cuenca (877.23 MMC/año) en comparación a la oferta total (141 69.8 MMC), a escala de cuenca no existe un déficit; sin embargo es necesario dar a conocer que si se han identificado déficit hídricos locales como en la subcuenca Yuracyacy en la subcuenca Cumbaza.
2. Deficiente Servicio de Agua Potable y Saneamiento en los centros poblados urbanos y rurales de la cuenca Mayo; generado principalmente por: i) incumplimiento del marco normativo vigente para los sistemas de suministro de agua potable y saneamiento; ii) débil capacidad de gestión de las instituciones públicas para la implementación de la política pública y para promover y controlar el buen funcionamiento de sistemas

de suministro de agua potable y saneamiento; iii) deficiente infraestructura de los sistemas de suministro de agua potable y saneamiento; iv) insuficiente capacidad de gestión de los sistemas de abastecimiento por parte de los operadores de servicio; es así que las EPSs presentan índices de gestión y prestación que no superan el 73%; baja calidad del servicio, fluctúa entre 36% y 52%; baja sostenibilidad financiera, entre 39% y 65%; mediana gestión de riesgo de desastres, entre 25% y 100% y; mediana sostenibilidad ambiental, entre 47% 75%. Es preocupante la continuidad del servicio que ofrece EMAPA San Martín con 11.08 horas/día. En centros poblados rurales; la situación predominante es la baja cobertura de la red de suministro y evacuación (agua potable y alcantarillado) y; la baja calidad del agua sin tratamiento de cloración y; v) inadecuada participación y corresponsabilidad de los usuarios con los servicios de agua potable y saneamiento del ámbito local.

3. Deficiente servicio de suministro de agua para usos productivos,generado por: i) incumplimiento del marco normativo; ii) débil capacidad de gestión las instituciones públicas para la implementación de la política pública y para promover y controlar el buen funcionamiento de sistemas de riego con baja capacidad de gasto en los 3 niveles de gobierno; iii) deficiente infraestructura de riego,; iv) insuficiente capacidad de gestión de los operadores de infraestructura de riego – Junta de Usuarios-Comisiones-Comités, con baja recaudación de tarifas para cubrir gastos de O&M de infraestructura hidráulica y; v) inadecuada participación y correspondencia de los usuarios para mejorar las eficiencias de riego. Asimismo, se identificó una eficiencia de riego 15 % para el sector agrícola del Alto Mayo, mientras que para la agrupación de riego Tarapoto, la eficiencia de riego identificada fue de 17 %
4. Deficiente depuración de aguas residuales de origen doméstico, industrial y otros que degradan la calidad del agua en las fuentes; principalmente por: i) incumplimiento del marco normativo vigente para la protección del agua en las fuentes, por el vertido de aguas residuales sin tratar o con un insuficiente tratamiento, del uso doméstico, industrial y otros; ii) débil capacidad de gestión de las autoridades locales y sectoriales para la implementación de política pública de recolección, tratamiento, reúso y vertido de aguas residuales adecuadamente tratadas del uso poblacional y la protección de la calidad del agua en las fuentes; iii) débil capacidad de gestión de las autoridades locales y sectoriales para la implementación de política pública de recolección, tratamiento, reúso y vertido de aguas residuales adecuadamente tratadas del uso poblacional y la protección de la calidad del agua en las fuentes; iv) insuficiente capacidad de gestión de PTAR de los operadores de los sistemas de recolección, tratamiento y vertido de aguas residuales del uso poblacional y la protección de la calidad del agua en las fuentes y; v) inadecuada participación y corresponsabilidad de los usuarios con los sistemas de recolección, tratamiento, reúso y vertimiento de aguas residuales del uso poblacional y la protección de la calidad del agua en las fuentes.
5. Deficiente protección de vidas, medios de vida y servicios públicos de la población ante eventos extremos vinculados con el régimen hídrico y el cambio climático en la cuenca Mayo, originado por: i) incumplimiento del marco normativo sobre fenómenos naturales, cauces, riberas y fajas marginales y el control de avenidas; ii) débil capacidad de gestión de las instituciones públicas para la implementación de las políticas públicas y promover y controlar el buen funcionamiento de sistemas de gestión de riesgo por ocurrencia de eventos extremos y el cambio climático y; iii) deficiente participación y corresponsabilidad de la población para la prevención y gestión de riesgos por eventos extremos y cambio climático.
6. Deficiente protección de vidas, medios de vida y servicios públicos de la población ante eventos extremos vinculados con el régimen hídrico y el cambio climático, generado por: i) incumplimiento del marco normativo sobre fenómenos naturales, cauces, riberas y fajas marginales y el control de avenidas; ii) débil capacidad de gestión de las instituciones públicas para la implementación de las políticas públicas y promover y controlar el buen funcionamiento de sistemas de gestión de riesgo por ocurrencia de eventos extremos y el cambio climático y; iii) deficiente participación y corresponsabilidad de la población para la prevención y gestión de riesgos por eventos extremos y cambio climático.

7. Deficiente funcionamiento del Sistema de Gestión de Recursos Hídricos en la cuenca Mayo, generado por: i) incumplimiento del marco normativo de la gestión integrada de recursos hídricos; ii) limitado conocimiento sobre la cuenca, y los recursos hídricos y capacidad técnica para la toma de decisiones en el sistema de gestión de recursos hídricos de la cuenca; iii) débil capacidad de gestión, relacionamiento e interacción de las instituciones públicas, privadas y sociales, para impulsar y desarrollar la GIRH en el ámbito local y en la cuenca Mayo y; iv) desconfianza, escasa participación y corresponsabilidad de la población en las acciones que implementa el Sistema de Gestión de Recursos Hídricos en la cuenca Mayo.
8. La priorización de inversiones para el corto plazo, obedece a la Programación Multianual de Inversiones, establecida en el marco del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones (INVIERTE PE); el cual, es concordante con el requerimiento obtenido de los procesos participativos realizados en los tres niveles de gobierno (nacional, regional y local); cuyos resultados son el producto de las necesidades de grupos de interés organizados sectorialmente. Por lo tanto, la programación del corto plazo corresponde a una etapa de transición que servirá de base para la construcción del futuro en el largo plazo con una visión estratégica, prospectiva y sostenible.
9. No se ha identificado en la cuenca del río Mayo, entidad u operador de un sistema de infraestructura mayor orientado a la mejora de la distribución espacial y temporal de los recursos hídricos producidos naturalmente en la cuenca que permita atender necesidades multisectoriales antrópicas respetando caudales ecológicos que impulsen el desarrollo sostenible con crecimiento económico, equidad social y sostenibilidad ambiental.
10. Parte del diagnóstico de la cuenca del rio Mayo, es la construcción del modelo hidrológico de la cuenca y el modelo de gestión, que vienen a ser la representación del sistema natural de producción de agua de la cuenca y del sistema hídrico compuesto entre otros por la infraestructura hidráulica, que permiten el aprovechamiento del agua sobre la base de la oferta y demanda de agua; los resultados del balance acusan que el nivel de la demanda de agua en la cuenca (877.23 MMC/año) en comparación a la oferta total (141 69.8 MMC) es al momento muy pequeño, Así mismo las obras existentes consiste en pequeñas obras hidráulicas compuestas por 72 bocatomas (rústicas y permanentes) bajo la jurisdicción de la Junta de Usurarios de Alto Mayo y 24 bajo la jurisdicción de la Junta de Usuarios del Bajo Mayo. Estas bocatomas están asociadas a 96 canales que hacen un total de 454.0 km, de los cuales solo el 17% está revestidos. Por otro lado, el modelo hidrológico, permitió identificar tres zonas con comportamientos hidrológicos diferenciados: zona kárstica influenciada por el macizo rocoso de cerro Blanco, Zona no Kárstico 1 influenciado por la geología de la cuenca y la Zona no Kárstico 2 influenciada por el régimen hidrológico de la cuenca.
11. Aunque el balance hídrico a nivel de cuenca muestra que la cuenca del Mayo no tiene problemas de déficit, sin embargo, a nivel de subcuenca, existen déficits en la subcuenca que contiene el sector hidráulico de Yuracyacu y la subcuenca Cumbaza. El problema se agrava debido básicamente a la mala operación de los canales, puesto que no respetan las prioridades de uso. Esto conlleva a obtener coberturas mensuales en uso poblacional de hasta el 33.6% en el mes de agosto; mientras que la cobertura de la demanda agrícola desciende hasta el 80.8% en el mismo mes. Si bien todos reconocen las prioridades establecidas en la Ley de Recursos Hídricos, en la práctica los agricultores de la parte alta captan primero el agua que necesiten sin respetar la prioridad de las demandas poblacionales.
12. Los ríos de la parte alta y media alta de la cuenca, que corresponden a la Categoría 4 de ECA Agua, presentan niveles de DBO_5 generalmente por debajo de los límites de detección (<2 mg/l) en los últimos años, con valores de hasta 5 mg/l en los monitoreos del año 2015, pese a que ninguno de estos superan los respectivos valores de los ECA; sin embargo, en los niveles de Coliformes totales, se ha observado cuerpos de agua con valores cercanos y casos en los que se superan los ECA para este parámetro (ECA

C.T.: 2000 NMP/100 mL). Los afluentes de la parte alta con mayores niveles de coliformes totales corresponden al río Naranjos, Naranjillo, Tioyacu y Avisado.

13. Hacia la cuenca media baja y baja, los parámetros representativos de contaminación por aguas residuales urbanas (DBO_5 y Coliformes totales) indican un mayor impacto sobre la calidad de los cursos de agua existentes, esto se asocia también a la mayor presencia de ciudades y población que se asientan en la parte baja de la cuenca; donde los resultados de monitoreos indican una frecuente superación de los ECA para coliformes totales en casi todas las estaciones, y superación de los valores de DBO_5 en el caso de los cuerpos más contaminados, como es el río Shilcayo y Cumbaza a la altura de la ciudad de Tarapoto y aguas abajo, y el río Mayo hacia la parte media y abaja de la subcuenca de Mayo.
14. A nivel de todos los cuerpos de agua evaluados, los niveles de coliformes y DBO_5 en los cuerpos de agua de categoría, en algunos casos presentan valores similares en los distintos años de registro, mientras que en otros casos, los valores en los monitoreos más recientes señalan una tendencia a la mejora de la calidad de agua hacia el presente y futuro, precisándose que si se observa una marcada diferencia entre los registros de épocas húmedas y épocas secas (registros 2018 y 2019), lo cual se explica por la variación en los caudales de los cuerpos de agua que presentan mayor dilución en época de lluvias y menor dilución en épocas de estiaje, siendo esta última estación donde se evidencian mayores concentraciones de agentes microbiológicos.
15. Se ha reconocido que el ámbito de la cuenca del río Mayo se emplaza parcialmente sobre la franja metalogénica de depósitos de tipo Mississippi Valley (MVT) con presencia de rocas huéspedes de la mineralización de plomo y zinc, condición del medio natural que explicaría en parte la presencia de plomo en todas las estaciones de monitoreo del río Yuracyacu, y en determinadas estaciones del río Mayo en la parte alta y del río Naranjillo.

6 RESULTADOS DE LA ETAPA 2: SITUACIÓN DE LA GIRH AL AÑO 2050.

Se parte del modelo conceptual, constituido por la identificación y descripción de los temas principales que intervienen directamente en la gestión de los recursos hídricos; el cual, se configura como una estructura clara y ordenada en función de los roles y competencias de las entidades públicas y privadas afines; es decir, comprende la delimitación temática de los actores que intervienen como: i) entes normativos; ii) operadores; iii) reguladores y; iv) usuarios. Cada uno de ellos interactúan en el nivel multisectorial cuando se trata de intervenciones en las fuentes naturales de agua superficiales o subterráneas para mejorar la distribución espacial y temporal de los recursos hídricos que contribuya con la seguridad hídrica en la cuenca; así como también, en el nivel sectorial cuando se trata de los servicios de suministro de agua en cantidad suficiente, con la calidad adecuada y forma oportuna para atender la demanda ecosistémica, poblacional y productiva con prevención de riesgos por eventos extremos de inundación y sequías, en la Figura 220 se esquematiza el modelo conceptual.

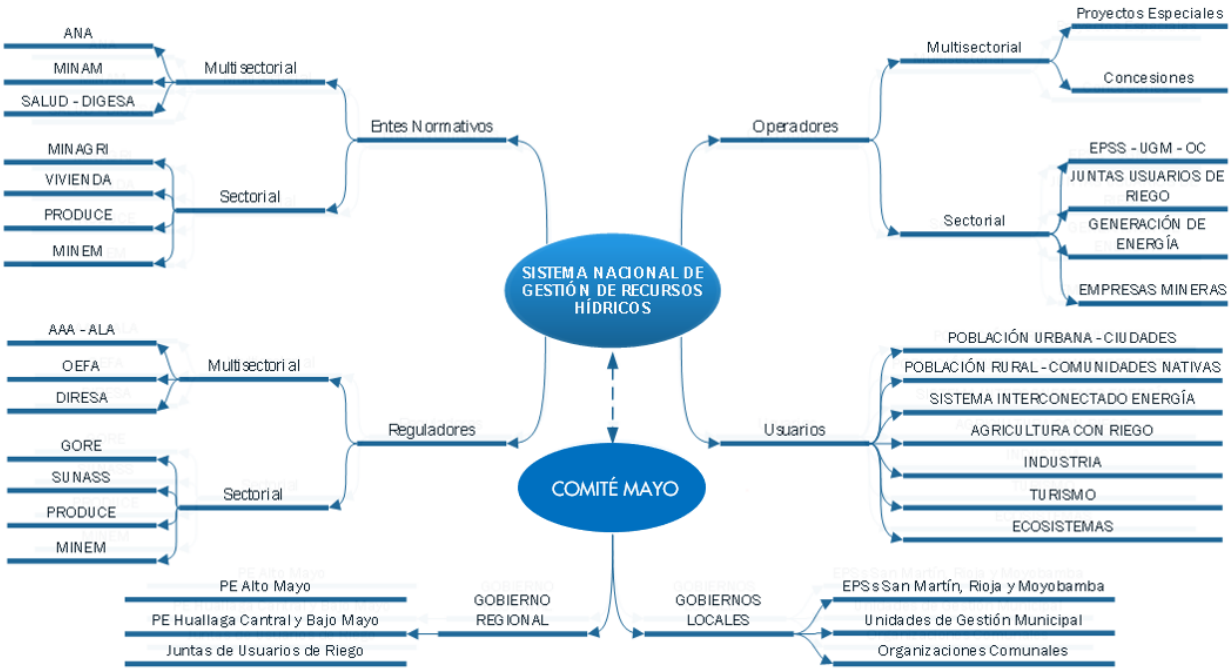


Figura 220. Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos.

6.1 OFERTA, DEMANDA Y BALANCE HÍDRICO AL 2050

La Gestión Integral de los Recursos Hídricos (GIRH) al año 2050, denominada, la cuenca que queremos corresponde a la etapa 2 donde se tiene por objetivo concordar y establecer con los actores de la cuenca, la imagen que ilustre la situación deseada al año 2050. El escenario tendencial al 2050, refleja el comportamiento de las variables estratégicas, respetando la continuidad del patrón histórico definido en el diagnóstico del 2020 realizado en la primera etapa de este proceso correspondiente a la cuenca del río Mayo, en donde se mantiene en el futuro, la ausencia de medidas estructurales y no estructurales en recursos hídricos con enfoque multisectorial, es decir, el aprovechamiento de las disponibilidades hídrica en las fuentes naturales continúa con la intervención de operadores sectoriales para atender la demanda de uso poblacional, riego, energía, piscicultura, industria, entre otros; generando en forma gradual y sostenida mayores incrementos del déficits hídrico en períodos de estiaje, afectando en forma severa a la población en general.

El escenario tendencial esbozado para el 2050, es el resultado de la continuidad de las condiciones imperantes en el 2020, con una gobernanza débil; en el cual, no se respetan las prioridades establecidas en el marco de la Ley de Recursos Hídricos; impera la informalidad y el desorden en el uso del agua; los servicios de suministro de agua sectoriales son de mala calidad; hay desconfianza entre usuarios y operadores y; cada día se suman los conflictos entre usuarios de un mismo sector y entre sectores que pugnan por la prioridad en el uso.

La evaluación de los recursos hídricos al 2050 se realizó con el modelo WEAP considerando variables exógenas relacionadas con las demandas de agua originadas por el crecimiento de la población y la mayor demanda sectorial de producción, el escenario tendencial nos alerta inseguridad hídrica en el 2050 con garantías por debajo de los umbrales establecidos para alcanzar la visión de la región y del país; así como, los objetivos de desarrollo sostenible (ODS). Esta inseguridad hídrica, habrá generado efectos devastadores en los aspectos sociales, agudizándose el nivel de pobreza con una brecha que supera el 50% de la población; prevalencia de la desnutrición y enfermedades diarreicas, ampliando la brecha de desigualdad de oportunidades entre la población urbana y rural.

La escasez de agua, agravada por el cambio climático, podría impactar en el PBI de las zonas más críticas de la cuenca y estimular la migración y provocar conflictos. Los efectos combinados del crecimiento de la población, el aumento de los ingresos y la expansión de las ciudades harán que la demanda de agua aumente exponencialmente, mientras que la oferta se vuelve más errática e incierta. A menos que se tomen medidas oportunas, el agua escaseará en las zonas donde actualmente es abundante, como Nueva Cajamarca, Rioja y Moyobamba y; la escasez empeorará enormemente en Tarapoto donde el agua ya es escasa. Estas zonas podrían ver disminuir sus tasas de crecimiento del PIB para 2050 debido a los impactos relacionados con el agua en la agricultura, la salud y los ingresos.

La inseguridad hídrica podría multiplicar el riesgo de conflicto. Los aumentos repentinos de los precios de los alimentos provocados por las sequías pueden avivar los conflictos latentes e impulsar la migración. Donde el crecimiento económico se ve afectado por las lluvias, los episodios de sequías e inundaciones han generado oleadas de migración y picos de violencia dentro de la cuenca. Los impactos negativos del cambio climático en el agua podrían neutralizarse con mejores decisiones políticas, y en la cuenca del río Mayo podrían mejorar sus tasas de crecimiento del PBI con una mejor gestión de los recursos hídricos.

El resultado de este escenario tendencial es utilizado para buscar alternativas de remediación y/o solución sobre el escenario más pesimista y tener una herramienta de decisión orientado en una cuenca que al 2050 tenga seguridad hídrica que permita el desarrollo de todas las actividades.

El primer paso en la búsqueda de alternativas es la revisión bibliográfica de los grandes proyectos en Alto Mayo y Bajo Mayo sin embargo a pesar de las diversas fuentes consultadas no se pudo hallar este tipo de información, por esta razón se procede a plantear alternativas basadas en el tipo de infraestructura (de Regulación y Mejora de Eficiencia, natural y mixta).

6.1.1 Modelamiento y análisis de escenarios futuros

El objetivo del modelamiento y análisis de escenarios futuros es conocer el cambio de la brecha entre la oferta y la demanda de agua en el futuro, respondiendo así, las preguntas como, ¿qué pasaría sí?, por ello la generación de escenario intenta responder preguntas tales como:

- ¿Qué pasaría si el cambio climático altera el régimen hidrológico?
- ¿Qué pasaría si se implementaran técnicas más eficientes de riego?
- ¿Cómo los cambios del uso del suelo afectarán la escorrentía?
- ¿Cómo se incrementará la demanda agrícola en el tiempo y cómo afectará los recursos hídricos?

El primer escenario es de referencia y representa las condiciones actuales de oferta y demanda de agua en la cuenca, actúa como línea base para un mayor análisis y comparación con los otros escenarios del modelo. Gráficamente este escenario se muestra en línea roja (A) en la Figura 221.

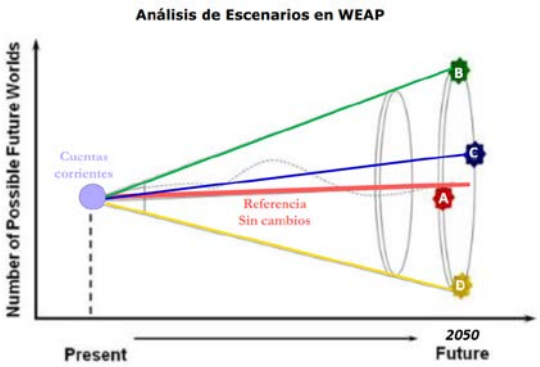


Figura 221. Número de posibles escenarios futuros. Fuente: Elaboración propia.

Los escenarios B, C, D y los que fuesen necesarios, surgen a partir del cruce de forzantes externas tales como: el cambio climático, cambio de uso de suelo, crecimiento poblacional y la expansión de las áreas agrícolas.

De este modo al conocer la brecha futura obtenida de los escenarios, se plantea las estrategias (gestión de escenarios) tanto en la oferta como en la demanda. Para una mejor comprensión se presenta en la Figura 222 a manera de esquema conceptual.

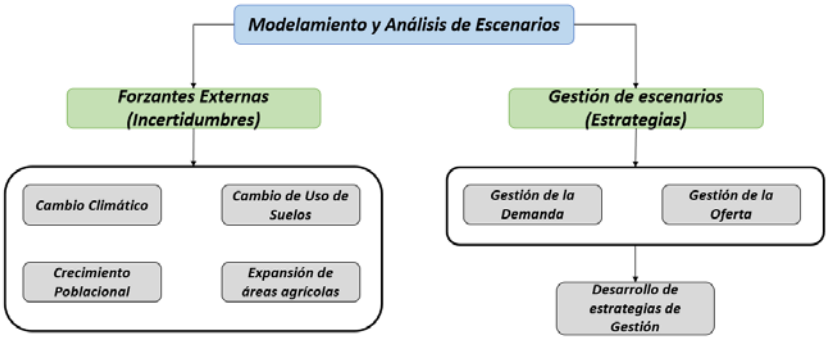


Figura 222. Modelamiento y análisis de escenarios futuros. Fuente: Elaboración propia.

La gestión de escenarios (estrategias) se realizó considerando el tipo de infraestructura y como estas pueden gestionar la demanda o la oferta, en este marco existen 4 posibles casos, cabe mencionar que los 3 últimos (alternativas) surgen a partir del resultado no alentador del escenario exploratorio tendencial:

Escenario Exploratorio Tendencial: Considera las forzantes externas más desfavorables relacionados con la gestión de los recursos hídricos enfocados al servicio de suministro de agua mediante la infraestructura hidráulica existente la misma que se va deteriorando repercutiendo en la eficiencia de derivación, conducción, medición y distribución, con reglas de operación que no obedecen a las prioridades establecidas en la ley. Este escenario nace de la posibilidad que los actores de la cuenca no ejecuten acciones para mejorar las condiciones de los servicios existentes.

Alternativa 1 – Infraestructura de Regulación y Mejora de Eficiencia: Considera los factores externos más desfavorables relacionados con la gestión de los recursos hídricos enfocados al servicio de suministro de agua mediante nueva infraestructura hidráulica mayor (esquemas hidráulicos mejorados y renovados) que pueda construirse para mejorar la distribución espacial y temporal de los recursos hídricos disponibles en la cuenca y brindar la seguridad hídrica. Dentro de este tipo de infraestructura se ha evaluado las siguientes alternativas: mejora de la eficiencia del sistema hidráulico (alternativa que gestiona la demanda), 8 posibles puntos de presas y canal de afianzamiento (alternativas que gestiona la oferta).

Alternativa 2 – Infraestructura Natural: Considera los factores externos más desfavorables relacionados con la gestión de los recursos hídricos enfocados a la conservación, mediante prácticas que permitan reducir la tasa de deforestación y de esa manera conservar la resiliencia de la cuenca del río Mayo (alternativa que gestiona la oferta).

Alternativa 3 – Infraestructura Mixta: corresponde a la combinación de las mejores alternativas de infraestructura de Regulación y Mejora de Eficiencia y natural, ambas enmarcadas en la política nacional de gestión de los recursos hídricos y la política ambiental respectivamente.

A continuación, describimos las forzantes externas considerados en el modelo WEAP y como fueron analizados.

6.1.2 Forzantes externas

6.1.2.1 Cambio Climático

6.1.2.1.1 Generalidades

El agua es un recurso muy importante para la sostenibilidad de la vida en el planeta, y está relacionada con todos los componentes del sistema climático, por tanto, variaciones en este sistema influirá directamente en el ciclo hidrológico lo que a su vez producirá cambios en su disponibilidad. La FAO prevé que el año 2025, el 35 por ciento de la población mundial se enfrentará a la escasez de agua estando entre los países más afectados: Etiopía, India, Kenia, Nigeria y Perú.

El calentamiento en el sistema climático es inequívoco y desde la década de 1950 muchos de los cambios observados no han tenido precedentes, siendo probable que para el final del siglo XXI la temperatura global en la superficie terrestre sea mayor en 1.5ºC en relación con el promedio de 1850-1900 [71]. Este incremento de la temperatura y la variación de la precipitación generarán en conjunto una mayor demanda de agua, por lo cual diferentes modelos climáticos proyectan cambios mundiales en las necesidades netas de riego y un aumento progresivo de la variabilidad interanual del rendimiento de los cultivos en muchas regiones.

6.1.2.1.2 El Perú y el cambio climático

El Perú muestra una gran vulnerabilidad ante variaciones climáticas drásticas, siendo evidencia de ello las pérdidas económicas que implicaron fenómenos como el Niño. Así, bajo una actuación pasiva los efectos del cambio climático podrían ser incluso superiores, ya que dichos efectos se incrementarían al sumarse otros efectos negativos, como la pérdida de disponibilidad de recursos hídricos (para consumo humano y generación energética) debido al retroceso glaciar, o la pérdida de productividad primaria agrícola y pesquera originados por el aumento de la temperatura, o la pérdida de biodiversidad y sus efectos sobre la salud humana.

En el Perú se realizan diversos estudios para determinar la implicancia que tiene el cambio climático debido a las consecuencias asociadas y algunos estudios realizados en la cuenca del río Mayo por fuentes oficiales son:

- Escenarios Climáticos en la Cuenca del Río Mayo para el año 2030 – Elaborado por SENAMHI en el 2009.
- El Perú y el cambio climático – Segunda Comunicación nacional del Perú a la convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático 2010 – Elaborado por el Ministerio del Ambiente.
- Actualización de los Escenarios de Disponibilidad Hídrica en el Perú en contexto de Cambio Climático – Elaborado por SENMAHI en el 2015.

[71] Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC).

En el primer estudio describe el clima presente basado en una serie larga de más de 40 años donde se evalúa cambios en los patrones de lluvias y temperaturas máximas y mínimas, así como de eventos extremos y el clima futuro donde, se utiliza métodos estadísticos y dinámicos para generar los escenarios al 2030. La regionalización dinámica se realizó utilizando la información de escenarios de clima del modelo global CCSM de la National CenterAtmospheric Research (NCAR) que sirvió como condiciones de frontera para el modelo Regional Atmospheric Model Systems (RAMS).

En el segundo estudio genera escenarios climáticos a nivel nacional y a nivel de cuencas priorizadas, para ello utiliza técnicas de downscalling dinámico y estadístico según el modelo climático seleccionado. Para la cuenca del río Mayo utiliza el modelo CCSM (versión de 2000) analizado en el periodo de 1983 – 2003 y 2012-2035 obteniendo resultados de la variabilidad climática estacional y anual. Los resultados obtenidos en este estudio son similares al estudio de "Escenarios Climáticos en la Cuenca del Río Mayo para el año 2030".

En el último estudio se resalta dos aspectos o componentes fundamentales, en primer término, la descripción del clima y la disponibilidad de agua presente, y en segundo término la descripción del clima y la disponibilidad de agua futura en contexto de Cambio Climático. En la evaluación del clima y la disponibilidad de agua presente, se aborda la caracterización de las variables hidroclimáticas como la temperatura máxima, temperatura mínima, precipitación, evapotranspiración potencial y escorrentía superficial, correspondiente a dos períodos de referencia 1970-1999 y 1980-2009. En la evaluación del clima y la disponibilidad de agua futura, se hace las proyecciones de estas variables hidroclimáticas hacia el año 2050, teniendo en cuenta las proyecciones de dos modelos climáticos CNRM y MPI para los escenarios RCP 4.5 y RCP 8.5.

En este estudio se analizó el comportamiento de las variables climáticas e hidrológicas por Región Hidrológica, que a nivel de país son en número de 14 (Ver Figura 223); 6 regiones que corresponden a la vertiente del Pacífico, 7 a la vertiente del Atlántico y 1 a la Vertiente del Titicaca. En cada caso las estimaciones de las variables son promedios representativos obtenidos para cada región hidrológica; por ello se puede asumir que los impactos potenciales del cambio climático sobre las variables hidroclimáticas en cada región hidrológica incidirán con la misma magnitud sobre cada una de las cuencas que forman parte de una región hidrológica. Esta información es de mucha utilidad para la Planificación y Gestión sostenible de los Recursos Hídricos en cuencas críticas identificadas en este estudio como son Topará, San Juan, Ica, Pisco, Grande, Acarí, Yauca; ellas serán afectadas por deficiencias hídricas; mientras que otras cuencas como Zarumilla, Tumbes, Chira, Piura y Cascajal, serán impactadas por excesos hídricos. Tal como se aprecia en la Figura 223, la cuenca del rio Mayo se encuentra en la región hidrológica denominada: Atlántico 11.

Figura 223. Regiones Hidrológicas. Fuente: Modificada a partir de SENAMHI.

6.1.2.1.3 Análisis de variables

6.1.2.1.3.1 Variable precipitación

Los cambios esperados en la precipitación son evaluados mediante la metodología conocida como "Delta Change" que consiste en cuantificar el cambio relativo en (%) que se obtiene con los datos del GCM y proyectar este cambio hacia la estación o cuenca de interés. El Delta Change de la precipitación se estima por la siguiente relación:

$$Delta\ P(\%) = (PGCM_{2050} - GCMhistórico) * 100\ /\ GCMhistórico$$

Esta ecuación nos dice que el cambio de la precipitación en el año 2050, expresado en porcentaje, se obtiene por la anomalía de la precipitación que se proyecta al 2050 por el GCM respecto a la climatología de referencia de la precipitación del propio modelo. Para proyectar la precipitación esperada a nivel de estación meteorológica, se utiliza la siguiente expresión.

$$P2050_{estación(mm)} = Phistórica_{estación} * (1 + \frac{DeltaP}{100})$$

Esta ecuación nos indica que la estimación de la precipitación para el horizonte 2050 a nivel de la estación meteorológica de interés es función del promedio histórico de la precipitación observada afectada por un factor multiplicador que depende del Delta de cambio de la precipitación obtenida del GCM. Si el Delta P es positivo la precipitación se incrementa, si es negativo la precipitación disminuye.

6.1.2.1.3.2 Variable temperatura

Para evaluar los cambios en la Temperatura, se aplica un procedimiento similar al utilizado para la precipitación, en este caso la determinación del Delta Change de la Temperatura se expresa en grados Celsius (ºC), y se estima de la siguiente manera:

$$Delta\ T(°C) = (TGCM_{2050} - GCMhistórico)$$

Esta ecuación nos indica que el cambio esperado en la temperatura, expresado en grados Celsius, se obtiene como la diferencia entre la temperatura proyectada por el GCM para el 2050 y la climatología del periodo de referencia de la temperatura del propio modelo. Para proyectar la temperatura esperada a nivel de estación meteorológica, se utiliza la siguiente expresión:

$$T2050_{estación(°C)} = Thistórica_{estación} + Delta\,T(°C)$$

6.1.2.1.4 Resultados

De la información disponible sobre el cambio climático en la cuenca se resume los principales resultados del estudio del 2009 y 2015 a fin de concluir con dos condiciones climáticas que se podrían esperar en la cuenca del río Mayo en el 2050.

Según el estudio de "Actualización de los Escenarios de Disponibilidad Hídrica en el Perú en contexto de Cambio Climático" – SENAMHI 2015, la cuenca del río Mayo pertenece a la región hidrológica denominada Atlántico 11, los resultados del estudio se muestran en la Tabla 247.

Variable	TEMPERATURA MÁXIMA ANUAL 2050								
	Escenario RCP 4.5					Escenario RCP 8.5			
Región	1980-2009 °C	CNRMM °C	MPI °C	PROM °C	CAMBIO °C	CNRMM °C	MPI °C	PROM °C	CAMBIO °C
Atlántico 11	27.8	29.3	29.8	29.6	1.8	29.0	30.6	29.8	2.0
Variable	**TEMPERATURA MÍNIMA ANUAL 2050**								
	Escenario RCP 4.5					Escenario RCP 8.5			
Región	1980-2009 °C	CNRMM °C	MPI °C	PROM °C	CAMBIO °C	CNRMM °C	MPI °C	PROM °C	CAMBIO °C
Atlántico 11	15.2	17.0	17.1	17.1	1.9	17.4	17.1	17.3	2.1
Variable	**PRECIPITACIÓN ANUAL 2050**								
	Escenario RCP 4.5					Escenario RCP 8.5			
Región	1980-2009 mm	CNRMM mm	MPI mm	PROM mm	CAMBIO %	CNRMM mm	MPI mm	PROM mm	CAMBIO %
Atlántico 11	1698	1682.0	1789	1735.4	2.2	1699.0	1803	1751.0	3.1

Tabla 247. Resultados de la variación de precipitación y temperatura en la región Atlántico 11. Fuente: SENAMHI 2015.

Según el estudio de "Escenarios Climáticos del Río Mayo para el año 2030" – SENAMHI 2009, indica que la precipitación acumulada a nivel anual no presentaría importantes cambios hacia el 2030 con respecto a la climatología actual, pero se presentaría variaciones a nivel estacional. La precipitación en verano, invierno y primavera disminuirían, mientras en otoño se espera un incremento, la temperatura máxima y mínima se incrementaría, los resultados obtenidos en el estudio se muestran en la Tabla 248.

Cuenca	Precipitación	Temperatura Máxima	Temperatura Mínima
Mayo	Verano varía entre -3% a -7% Invierno varía entre -2% a -4% Primavera varía entre -2% a -4% Otoño se incrementa en +3%	+2°C	+1.2°C

Tabla 248 Resultados de la variación de precipitación y temperatura cuenca Mayo. Fuente: SENAMHI 2009.

Atendiendo a las diferencias porcentuales entre ambos estudios sobre la media estacional se opta por asumir dos condiciones climáticas adicionales, estas condiciones asumidas fueron:

- Condición climática 1: considera una condición húmeda y templada en el cual la precipitación se incrementa en + 3.1% así también la temperatura se incrementa en +1.2 °C.

- Condición climática 2: considera una condición seca y caliente en el cual la precipitación varía de acuerdo a las estaciones del año de la siguiente manera en DEF la precipitación se reduce en -7.0%, en MAM se incrementa en +3.0%, en JJA se reduce en -4% y en SON se reduce en -4%; mientras que la temperatura se incrementa en +2.0 °C.

Las consideraciones asumidas tienen el propósito de analizar la respuesta de la cuenca ante cambios climáticos severos considerados como los escenarios más pesimistas.

6.1.2.2 Cambio de Uso de Suelo

El cambio de uso y cobertura de la tierra es ampliamente reconocido como uno de los componentes más importantes del cambio ambiental global. El uso del suelo y la cobertura del suelo y el cambio climático son los dos principales impulsores de los procesos hidrológicos, que influyen en los recursos hídricos disponibles y los regímenes de flujo en una cuenca. Estos cambios son principalmente atribuidos a actividades antropogénicas, incluidas las alteraciones en los tipos de vegetación, la modificación de las prácticas de uso de la tierra y sus patrones espaciales, se supone que tienen una influencia sustancial en las características hidrológicas de una cuenca.

El cambio de la cobertura del suelo para usos urbanos y agrícolas a menudo afecta la integridad del suelo, los flujos de nutrientes y los conjuntos de especies inherentes. Tales cambios pueden perturbar la hidrología de la cuenca al alterar la intercepción, las propiedades del suelo, la infiltración, la rugosidad de la superficie, el albedo y la evapotranspiración. Por lo tanto, las interacciones entre estos factores a escala de cuenca pueden tener un efecto de confusión que podría resultar en variaciones en el tiempo y los volúmenes de la escorrentía superficial.

El análisis del cambio de uso del suelo en la cuenca Mayo, fue desarrollado según la metodología Land Change Modeler (LCM), incorporado en el software Terrset [72], como módulo Land Change Modeler (LCM). Este módulo estima los cambios de uso de suelo en un periodo comprendido entre dos años. Describe y caracteriza los cambios entre las coberturas evaluadas en la cuenca. Esta metodología fija vínculos entre variables explicativas de diferente naturaleza "drivers" con las categorías de usos del suelo. Para ello se utilizó el método de redes neuronales. Este módulo nos permitió encontrar la predicción tendencial del cambio futuro del uso de suelo hacia el año 2050, considerando una transición potencial entre las coberturas de uso de suelo de los años 2000 y 2016.

LCM establece como primer paso el "análisis de cambio", esto se hace con una comparación entre las coberturas de dos años de referencia, en este estudio se utilizaron las coberturas de los años 2000 y 2016 y se obtuvo los resultados de ganancias y pérdidas de coberturas entre esos años. Ello permitió conseguir el primer producto "el mapa de cambio" que sirvió como insumo para la predicción al 2050.

La siguiente etapa, consistió en la predicción del cambio futuro de los usos de suelo, se evaluó las transiciones potenciales con el submodelo de transición o predicción "Land Change prediction", en base a las variables que influyen en el modelo en la etapa "análisis de cambio". Para la cuenca Mayo se han considerado las siguientes

[72] TerrSet es un sistema de software geoespacial integrado para monitorear y modelar el sistema terrestre para el desarrollo sostenible. El sistema TerrSet incorpora las herramientas IDRISI GIS Analysis y IDRISI Image Processing junto con una constelación de aplicaciones verticales. TerrSet ofrece el conjunto más extenso de herramientas geoespaciales de la industria en un paquete único y asequible. No es necesario comprar complementos costosos para ampliar sus capacidades de investigación.

variables: distancia a las vías nacionales, departamentales y vecinales, distancia a los ríos, distancias a los centros poblados y la pendiente espacial.

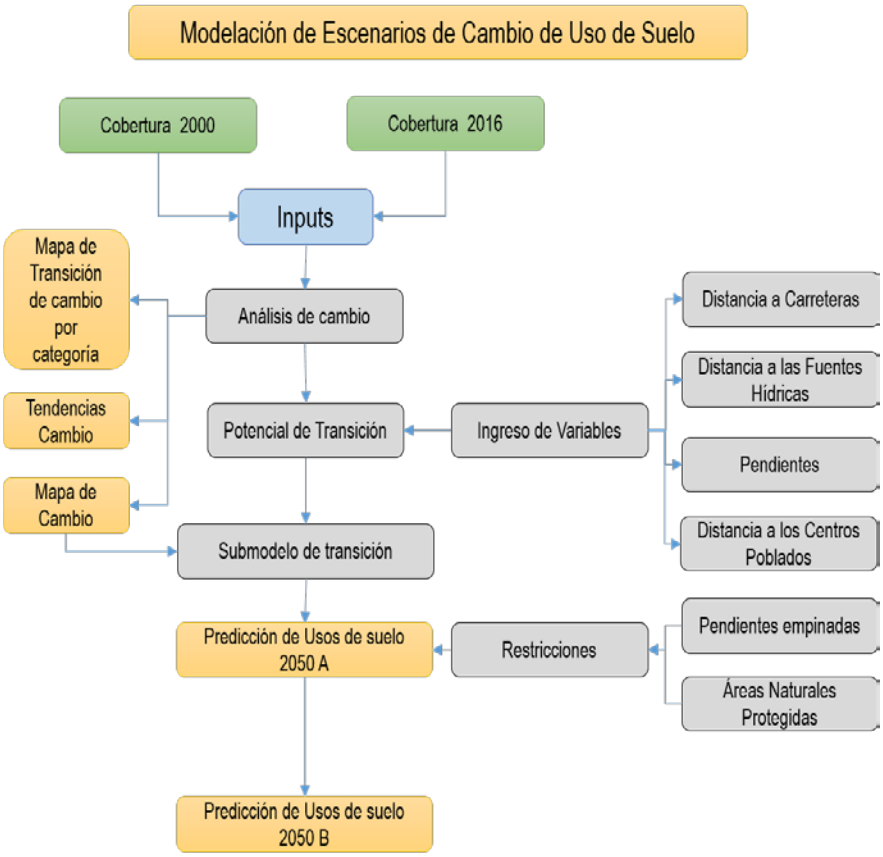


Figura 224. Proceso del módulo Land Change Modeler del software TerrSet. Fuente: Elaboración propia.

Una vez ingresada las variables al sub modelo de transición o predicción, se corrió el submodelo "Land Change prediction" y se generó el potencial de transición. Es necesario mencionar que para la predicción de cambio se hace indispensable obtener las primeras dos etapas " análisis de cambio" y " transición de potenciales". Por último, se define la predicción del cambio que en el caso de la cuenca Mayo fue para el año 2050 respectivamente. En la Figura 224 se muestra la metodología en forma de esquema conceptual para la predicción de cambio de uso de suelo.

6.1.2.2.1 Análisis de cambio

En el análisis prospectivo se aplicó el módulo Land Change Modeler (LCM) del software TerrSet, que explica y caracteriza los cambios en las categorías. Este procedimiento presenta las relaciones entre las variables de uso del suelo y la técnica usada es el proceso de redes neuronales (ver Figura 225). Para este análisis de cambio se consideró el procedimiento de LCM y se relacionaron las capas de cobertura correspondiente a los años 2000 y 2016, tal como se muestra en la Figura 226. Las categorías para el análisis fueron las siguientes:

- Cuerpos de agua.
- Vegetación secundaria.
- Pastizales/ herbazales.
- Cobertura inundable en bosque.
- Bosque.

- Agricultura.
- Suelo desnudo.
- Cobertura inundable en no bosque.
- Áreas artificiales.

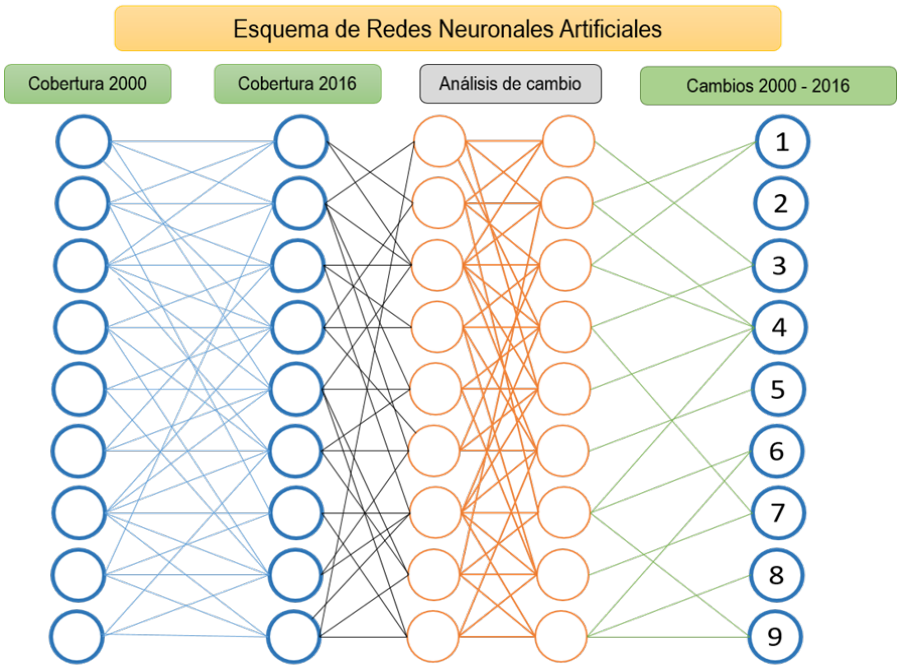


Figura 225. Esquema de redes neuronales. Fuente: Elaboración propia.

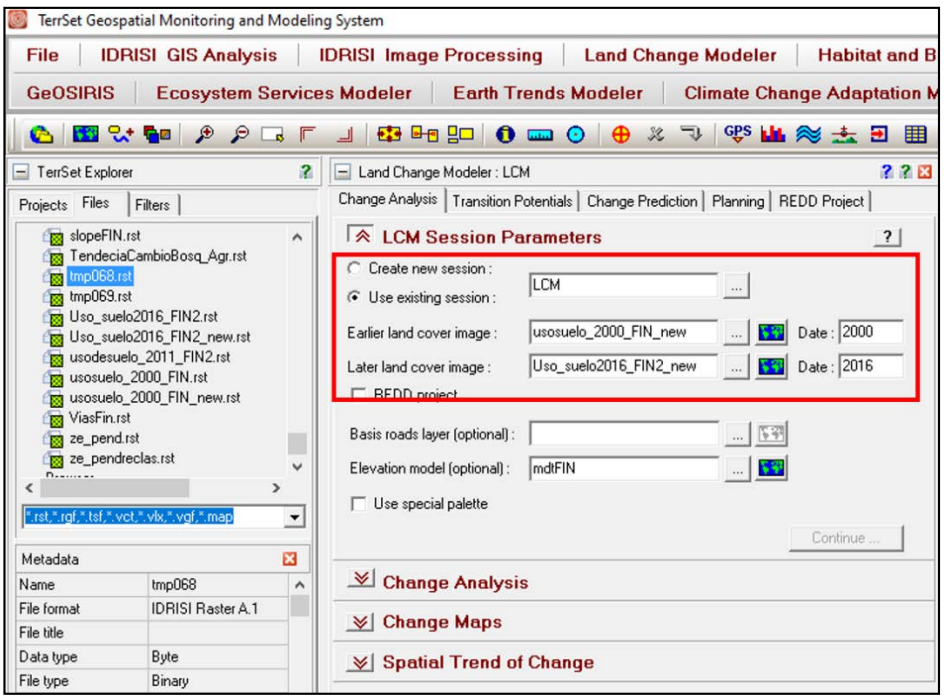


Figura 226. Parámetros para el módulo Land Change Modeler (LCM) del software TerrSet. Fuente: Elaboración propia.

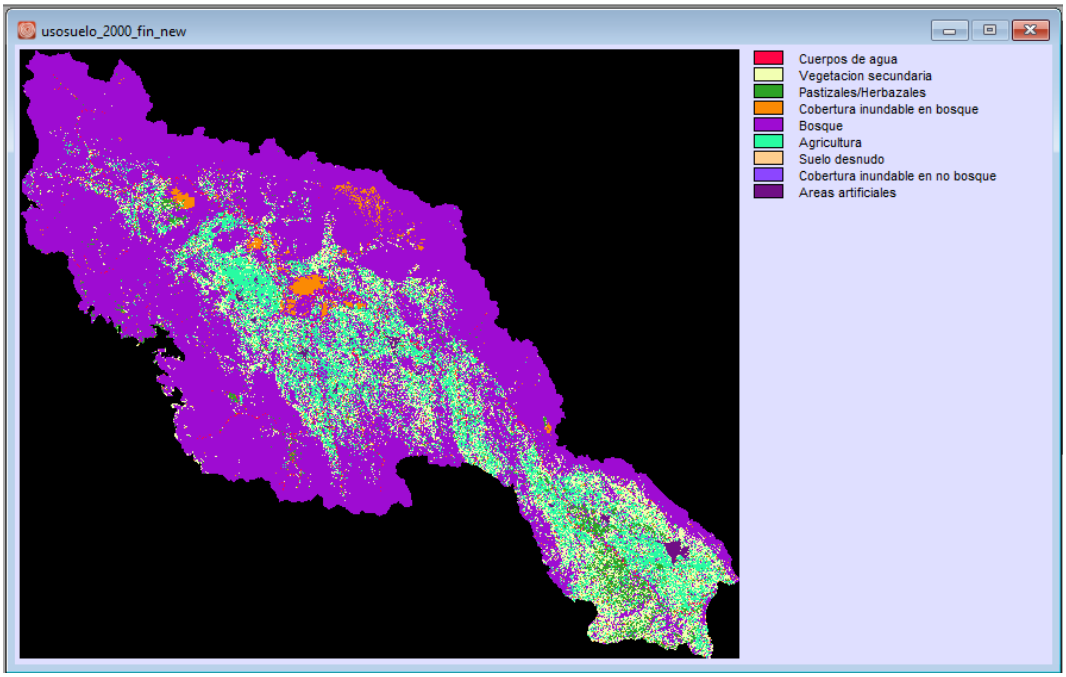


Figura 227. Cobertura de uso de suelo en el año 2000. Fuente: Elaboración propia.

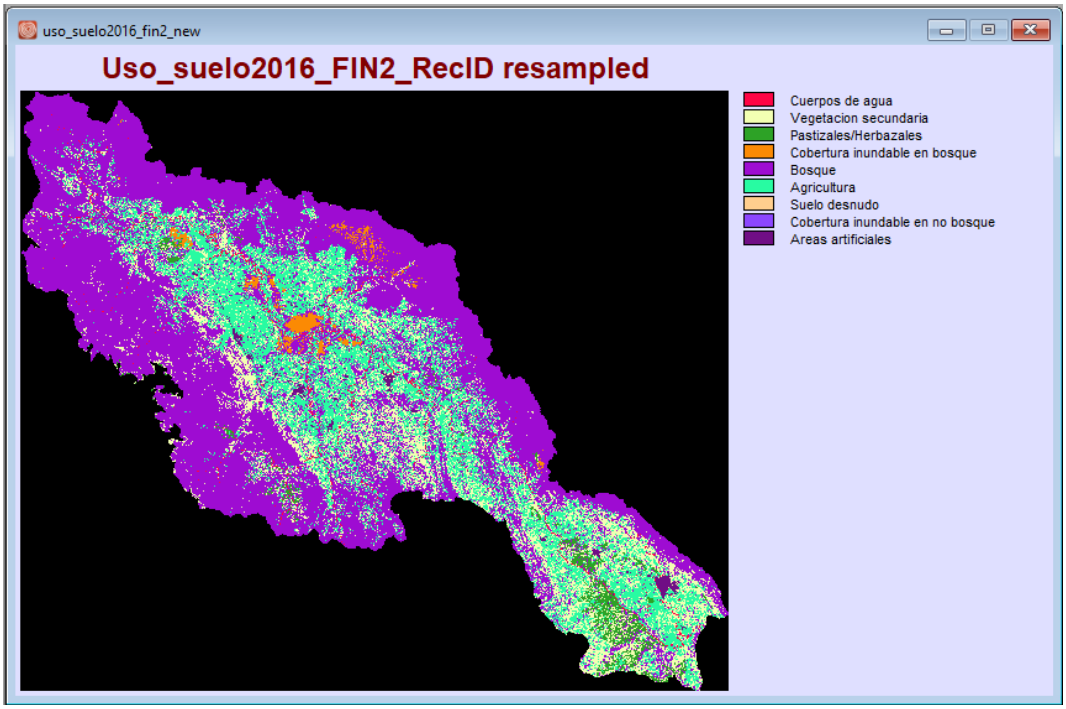


Figura 228. Cobertura de uso de suelo en el año 2016. Fuente: Elaboración propia.

Para la construcción del modelo al periodo 2050 se tomó como base de los mapas de cobertura de los años 2000 y 2016 y su predicción en la probabilidad de cambio de uso del suelo ocurrido para dicho periodo de tiempo. Estos resultados permiten iniciar el análisis de los cambios de uso del suelo hacia el 2050. El módulo calcula y presenta en forma gráfica la evaluación de los cambios ocurridos y principalmente genera la cartografía de los cambios para a partir de ella hacer una evaluación respectiva, tal como se muestra en la Figura 229. En la Figura 230 se presenta el mapa de cambio de uso entre los años 2000 y 2016.

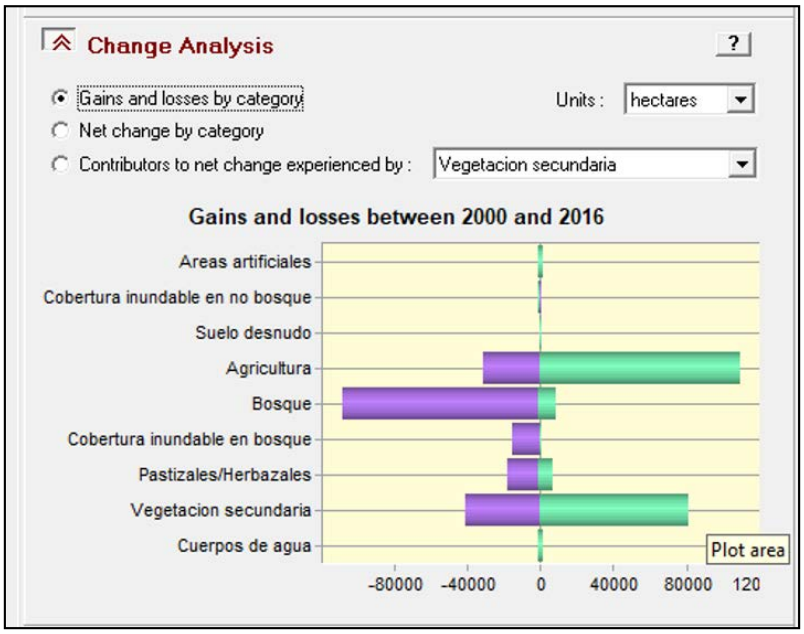


Figura 229. Herramienta ganancias y pérdidas por categoría en la cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia.

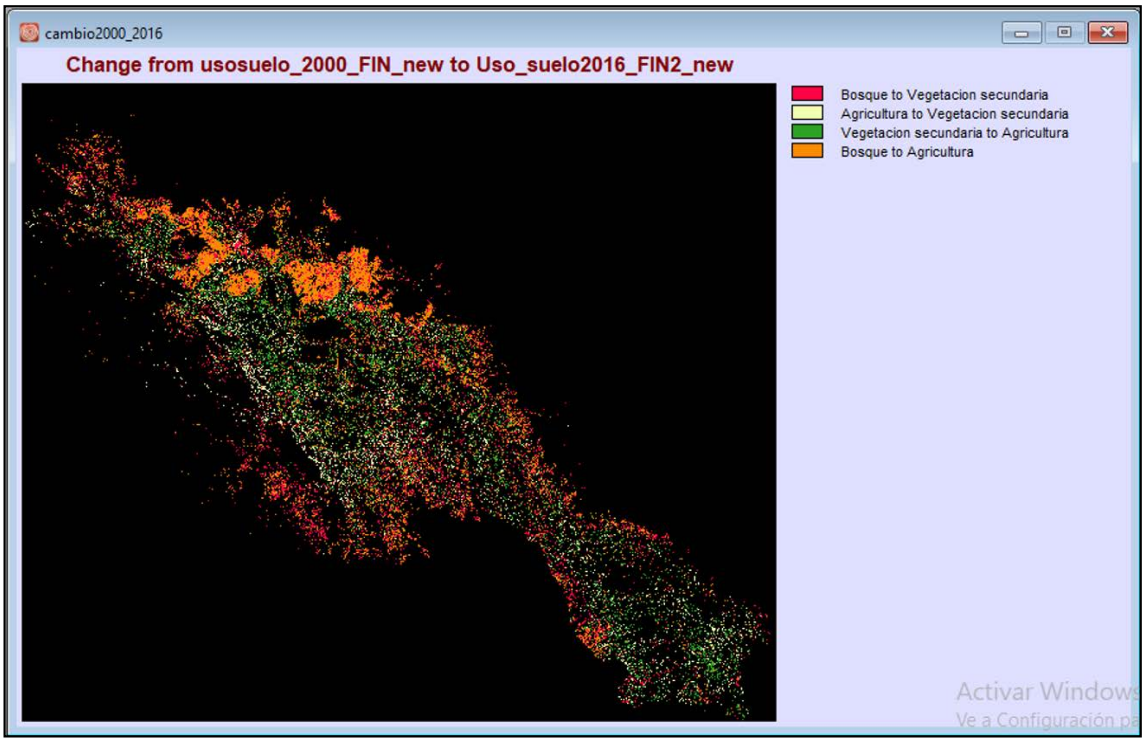


Figura 230. Mapa de Cambio en la cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia.

6.1.2.2.2 Potenciales de transición

Las transiciones potenciales para la cuenca Mayo están referidas a las posibilidades de cambio que pueden ocurrir entre los años 2000 y 2016 en la interacción de las nueve categorías de cambio. Como análisis base de partida el programa establece las posibles transiciones en el submodelo a correr. En la Figura 231 se muestran parte de las posibilidades de cambio para los periodos 2000 y 2016.

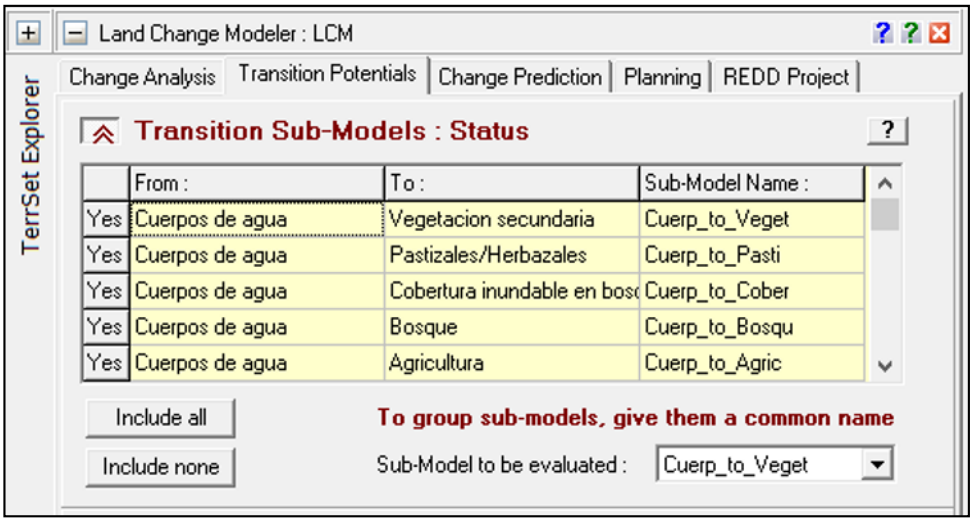


Figura 231. Transiciones en los submodelos de transición de potenciales. Fuente: Elaboración propia.

6.1.2.2.2.1 Tipo de transformación: probabilidad de evidencia

Para determinar la probabilidad de evidencia de la transición se usó el mapa resultado de cambio entre los años 2000-2016 y la cobertura de suelo del año 2000. El cálculo emplea una probabilidad empírica de cambio con reclasificación dentro del mapa de uso de suelo.

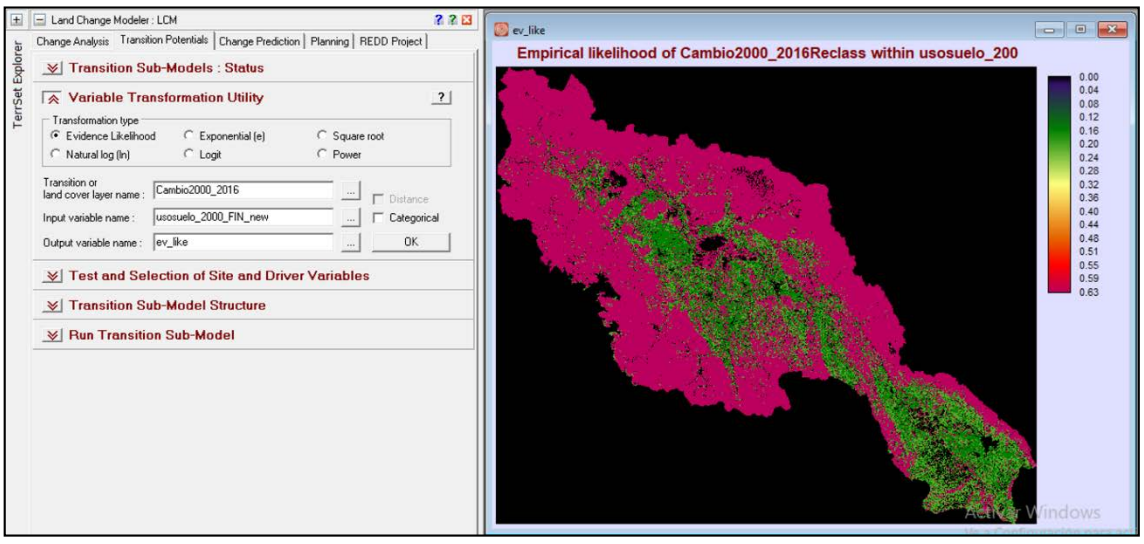


Figura 232. Cálculo de evidencia de probabilidad. Fuente: Elaboración propia.

6.1.2.2.2.2 Submodelo del potencial de transición

Las variables utilizadas en el submodelo potenciales de transición fueron: Modelo Digital de Terreno, pendiente (MDT), accesos viales (vías nacionales, departamentales y vecinales), centros poblados (Capitales de distritos) e hidrografía (red hídrica principal). El método de transformación usada es la probabilidad de evidencia (evidence likehood), basado en una probabilidad empírica. Las variables MDT, pendiente, accesos viales, centros poblados e hidrografía fueron transformados y ajustados en términos comunes antes de ser usadas en el submodelo.

Los potenciales de transición de la cobertura que expresan como la probabilidad de que la cuenca haga la transición en el futuro y se estima utilizando una de varias metodologías: una red neuronal de perceptrones de múltiples capas considerando variables impulsoras, regresión logística, bosque de decisiones (implementación de bosque aleatorio), apoyo en Vector Machine, probabilidad normalizada ponderada y SimWeight (un procedimiento de aprendizaje automatizado modificado).

Con las variables ríos, vías y centros poblados se calcularon las distancias hacia las coberturas en cada capa para determinar el grado de cambio en el submodelo. Se estableció que, mientras más pequeña sea la distancia a estas coberturas existirá una mayor probabilidad de cambio en las categorías presentadas en el modelo.

Las variables utilizadas en el modelo, son:

- **Modelo digital de terreno:** Se observó que las actividades extractivas, agrícolas y los movimientos urbanos se ubican preferentemente en altitudes medias de la Cuenca.

- **Pendiente:** La pendiente tiene una considerable influencia en los cambios ocurridos en la Cuenca Mayo. Se espera que a mayor pendiente se tiene una menor probabilidad de cambio. Se ha considerado como variable de restricción para restringirla ocurrencia de cambios en pendientes empinadas.

- **Áreas naturales protegidas:** Las áreas naturales protegidas son consideradas como variables de restricción para ello se ingresaron al modelo las mayores áreas de conservación como son las zonas de conservación nacional (área de conservación Alto Mayo) y regional de la cuenca Mayo (cordillera escalera), las áreas más pequeñas fueron afinadas en el resultado del mapa del 2050, tales como el área Vista Alegre-Omia y las áreas de protección en concesión (ver Figura 233 de áreas naturales protegidas considerados en el resultado final).

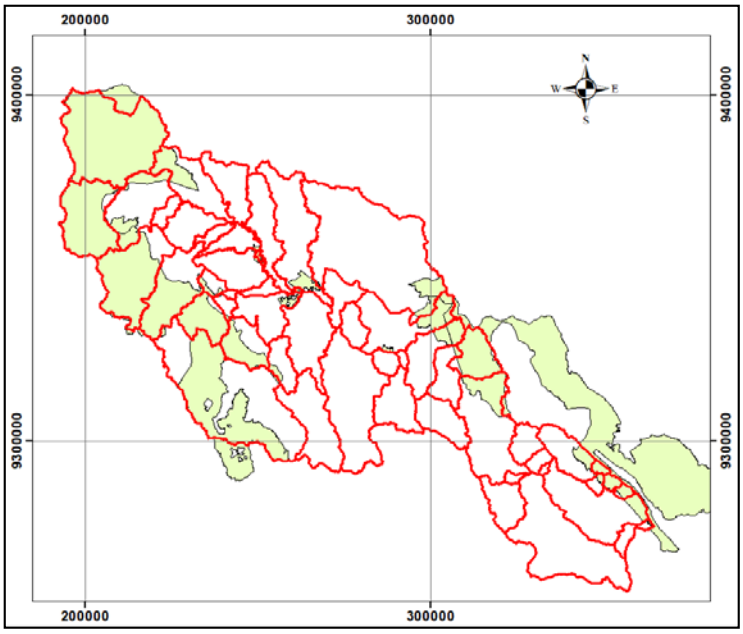


Figura 233. Áreas naturales protegidas. Fuente: Elaboración propia.

De una revisión rápida en Google Earth se aprecia que existen áreas de cultivo en zonas protegidas, que fueron consideradas en el software en los mapas de ingreso, un ejemplo de esto se aprecia en la Figura 234.

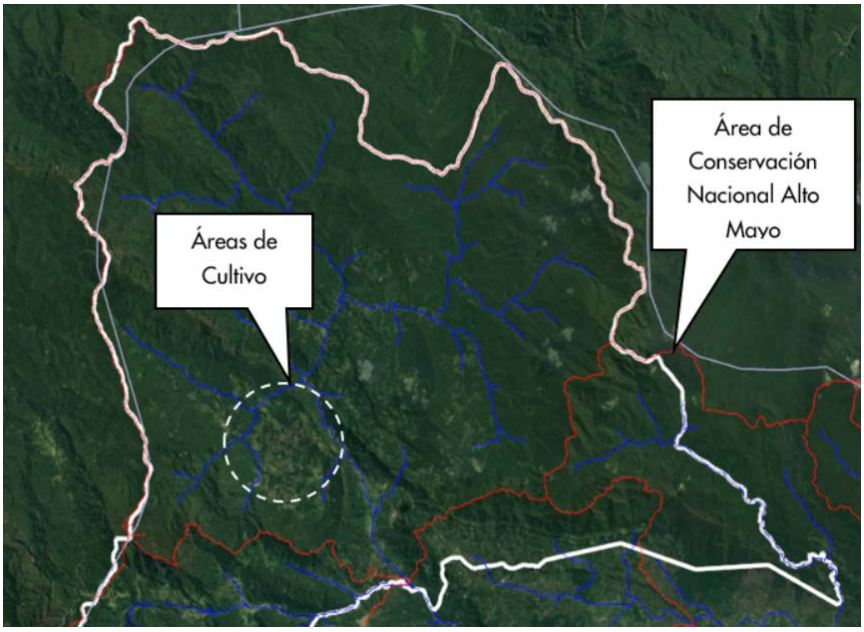


Figura 234. Áreas de cultivo existente en zona protegida de Alto Mayo. Fuente: Elaboración propia

- **Hidrografía:** La hidrografía es considerada como variable de influencia en el modelo de cambio de uso, es decir, se entiende que en las zonas adyacentes a los ríos en la cuenca pueden existir mayor probabilidad de cambios. Esta variable ha sido transformada cómo distancias a los ríos. Mientras más cerca a la red hídrica este la cobertura habrá mayor probabilidad de cambio.

- **Redes viales:** Las redes viales cumplen un rol muy importante en la determinación de cambios de uso de suelo. Se entiende que mientras más cercado está la cobertura a las redes viales habrá mayor probabilidad de cambio de uso, esto se debe a la facilidad que tienen los agricultores en alcanzar tierras nuevas dentro del dinamismo del comercio de la región. Se consideraron distancias a las vías nacionales, vías departamentales y vías vecinales.

- **Centros poblados:** La cercanía a los centros poblados también presentan una alta probabilidad de cambio de uso, debido a que existen actividades antrópicas basadas en la agricultura y actividades extractivas, por ende, es probable el cambio de uso de suelo al tipo urbano. Por lo tanto, mientras más cerca estén a los centros poblados habrá mayor probabilidad de cambio de uso de suelo.

En la Figura 235 se presentan las variables usadas para el modelo.

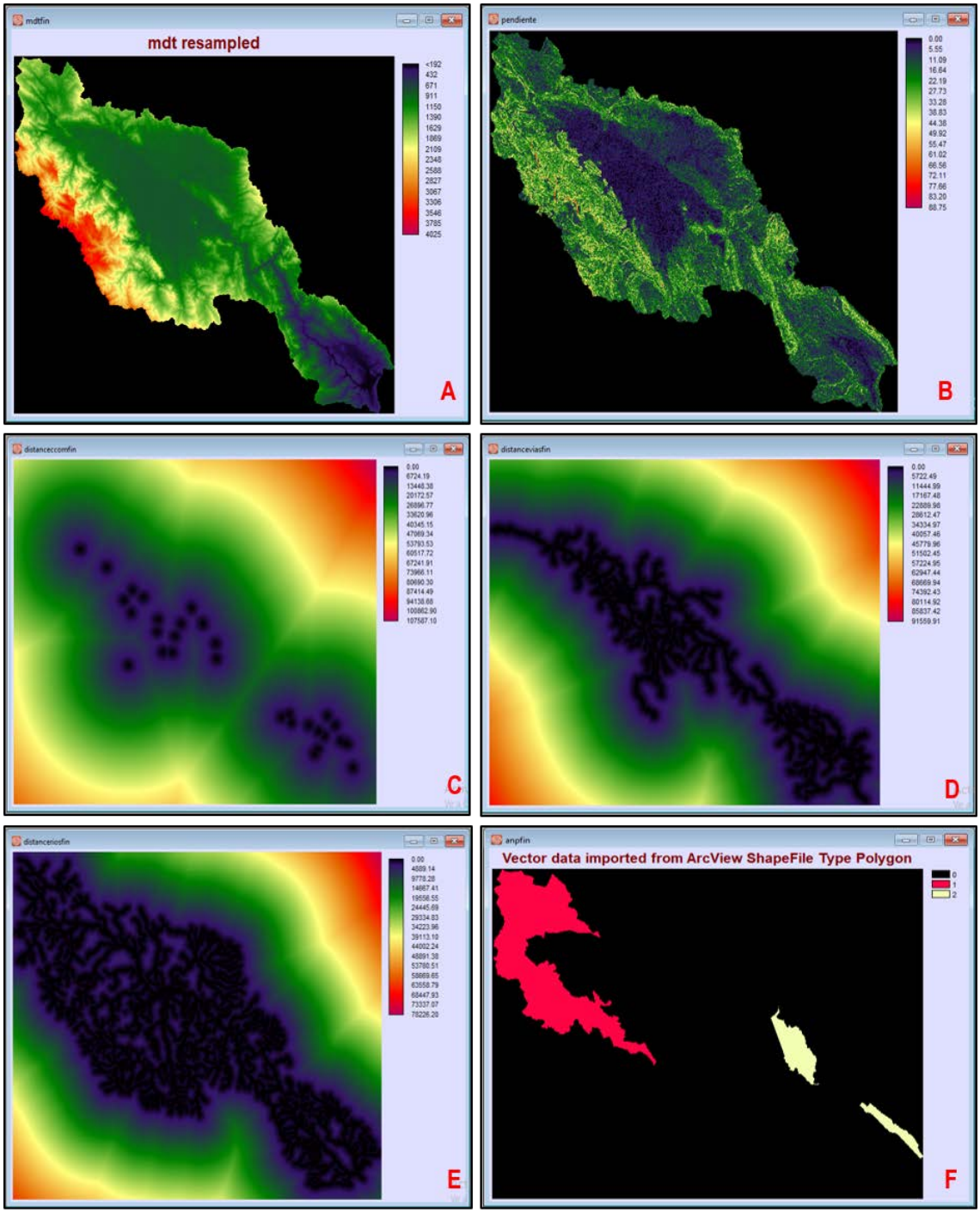


Figura 235. Modelo digital de terreno- (B) Pendiente (Variable de restricción)- (C) Distancia a los centros poblados- (D) Distancia a las vías de acceso (vías nacionales, departamentales y vecinales)- (E) Distancia a los ríos principales y secundarios- (F) Áreas naturales protegidas (Variable de restricción). Fuente: Elaboración propia.

6.1.2.2.3 Predicción de Cambio

El submodelo prospectivo (Change Prediction) del modelo de predicción, se consigue con el mapeo de escenarios de transición creando un mapa de predicción basado en un modelo de competencia de uso multi objetivo con un mapa de predicción suave que sea un mapa continuo de sensibilidad al cambio, La calidad del mapa de cobertura pronosticado en relación con un mapa de la realidad se valida mediante una tabulación cruzada de 3 vías. Este mapa toma como referencia, intervenciones de planificación, incentivos y limitaciones, como áreas de reserva y

cambios de infraestructura que pueden alterar el curso del desarrollo al modelar escenarios futuros. El periodo de tiempo usado durante la primera etapa es 7 años (2000 – 2016), mientras que, el número de años del período de proyección (2017 - 2050) es de 34 años. Una vez ingresada la información al modelo se proyecta el potencial de transición (Ver Figura 236); el resultado del diseño se observa en la Figura 237.

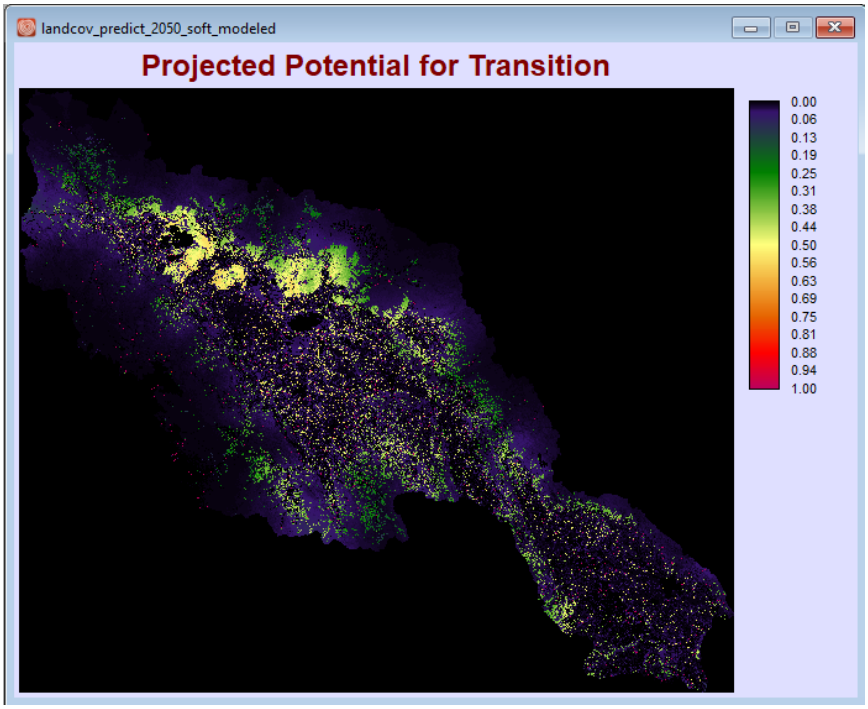


Figura 236. Mapa de Potencial de transición proyectado al 2050. Fuente: Elaboración propia.

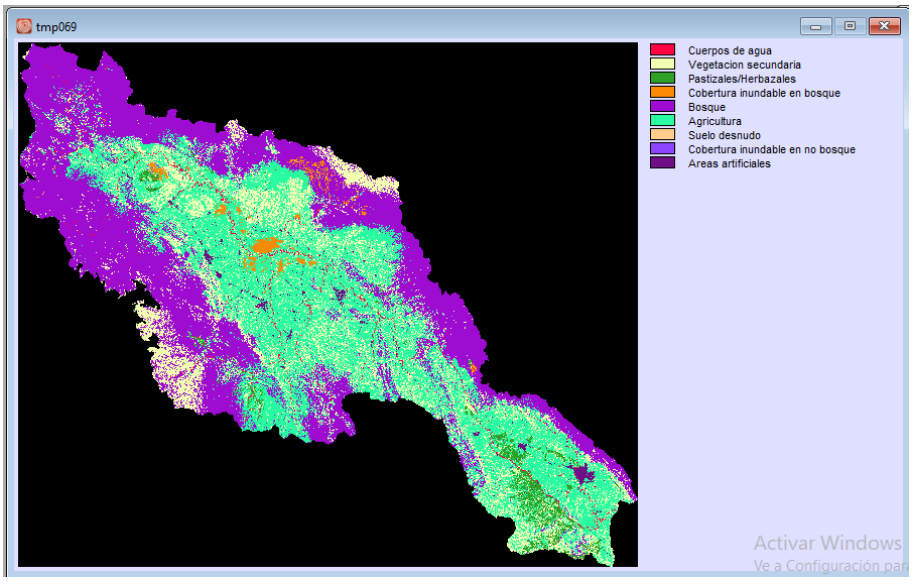


Figura 237. Mapa de cambio de uso de suelos al año 2050. Fuente: Elaboración propia.

6.1.2.2.4 Análisis de resultados

La cobertura proyectada al año 2050, comparada respecto a la cobertura de uso de suelo base (2016), mostrada en la Tabla 249, muestran que las coberturas con mayor potencial de cambio en la cuenca del río Mayo, son la cobertura de Bosque, Agricultura y vegetación secundaria.

Cobertura vegetal en la cuenca Mayo	Agrupación de coberturas modelo WEAP	2016		2050	
		Área (km^2)	% total	Área (km^2)	% total
Agricultura	**Agricultura**	2051.8	21.0%	3426.0	35.1%
Áreas Artificiales	Áreas Artificiales	86.2	0.9%	86.2	0.9%
Bosques	**Bosques**	5464.5	55.9%	3744.9	38.3%
Coberturas Inundables en Bosque	Coberturas Inundables	110.3	1.1%	110.2	1.1%
Coberturas Inundables en No Bosque					
Cuerpos de agua	Cuerpos de agua	101.8	1.0%	101.8	1.0%
Pajonal andino	Pajonal andino	155.7	1.6%	155.7	1.6%
Pastizales/Herbazales	**Vegetación Secundaria**	1804.1	18.5%	2149.6	22.0%
Suelo Desnudo					
Vegetación Secundaria					
TOTAL		9774.4	100.0%	9774.4	100.0%

Tabla 249. Variación en áreas y porcentajes de coberturas de uso de suelo entre los años 2016 y 2050. Fuente: Elaboración propia.

Con los valores obtenidos en la Tabla 250, se estimó la variación anual de las coberturas agrupadas de usos de suelos entre los años 2016 y 2050. Gráficamente se puede visualizar en la figura la Figura 238.

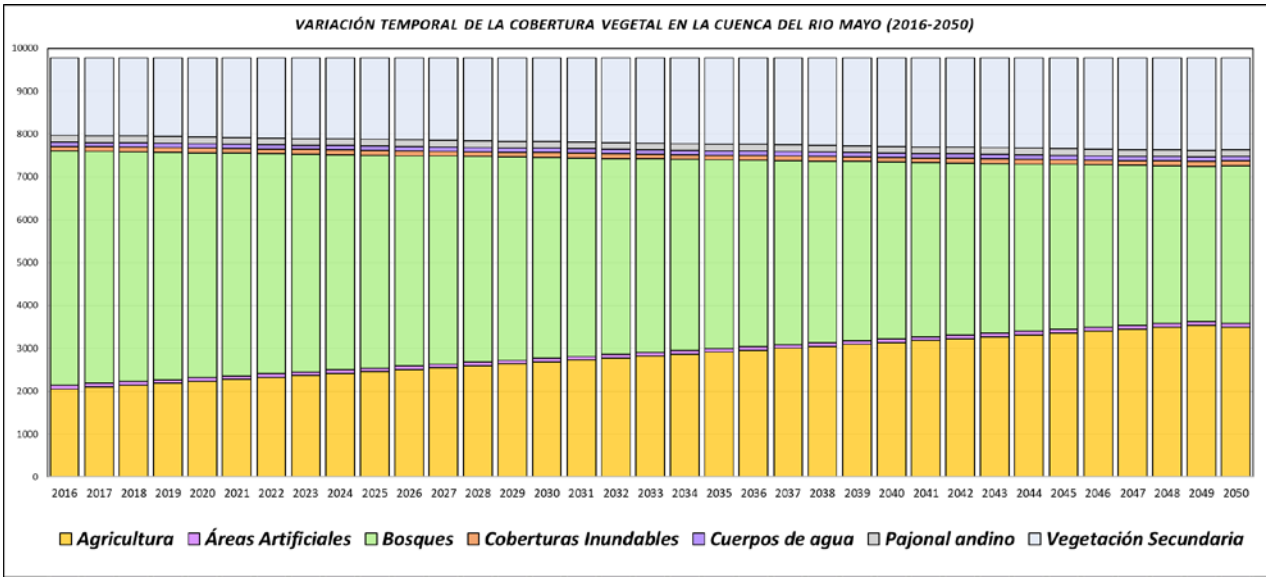


Figura 238. Variación anual de las coberturas de usos de suelos entre los años 2016 y 2050.

Fuente: Elaboración propia.

Año	Agricultura	Áreas Artificiales	Bosques	Coberturas Inundables	Cuerpos de agua	Pajonal andino	Vegetación Secundaria
2016	2051.81	86.15	5464.50	110.25	101.81	155.73	1804.10
2017	2094.75	86.15	5410.76	110.25	101.81	155.73	1814.90
2018	2137.70	86.15	5357.03	110.25	101.81	155.73	1825.69
2019	2180.64	86.15	5303.29	110.25	101.81	155.73	1836.49
2020	2223.58	86.16	5249.55	110.24	101.81	155.73	1847.29
2021	2266.53	86.16	5195.81	110.24	101.81	155.73	1858.08
2022	2309.47	86.16	5142.08	110.24	101.81	155.72	1868.88
2023	2352.41	86.16	5088.34	110.24	101.81	155.72	1879.68
2024	2395.36	86.16	5034.60	110.24	101.81	155.72	1890.48
2025	2438.30	86.16	4980.86	110.24	101.81	155.72	1901.27
2026	2481.24	86.17	4927.13	110.23	101.81	155.72	1912.07
2027	2524.19	86.17	4873.39	110.23	101.81	155.72	1922.87
2028	2567.13	86.17	4819.65	110.23	101.81	155.72	1933.66
2029	2610.07	86.17	4765.91	110.23	101.81	155.72	1944.46
2030	2653.02	86.17	4712.18	110.23	101.81	155.72	1955.26
2031	2695.96	86.17	4658.44	110.23	101.81	155.72	1966.05
2032	2738.91	86.18	4604.70	110.23	101.81	155.72	1976.85
2033	2781.85	86.18	4550.96	110.22	101.80	155.71	1987.65
2034	2824.79	86.18	4497.23	110.22	101.80	155.71	1998.44
2035	2867.74	86.18	4443.49	110.22	101.80	155.71	2009.24
2036	2910.68	86.18	4389.75	110.22	101.80	155.71	2020.04
2037	2953.62	86.18	4336.01	110.22	101.80	155.71	2030.83
2038	2996.57	86.18	4282.28	110.22	101.80	155.71	2041.63
2039	3039.51	86.19	4228.54	110.21	101.80	155.71	2052.43
2040	3082.45	86.19	4174.80	110.21	101.80	155.71	2063.23
2041	3125.40	86.19	4121.06	110.21	101.80	155.71	2074.02
2042	3168.34	86.19	4067.33	110.21	101.80	155.71	2084.82
2043	3211.28	86.19	4013.59	110.21	101.80	155.70	2095.62
2044	3254.23	86.19	3959.85	110.21	101.80	155.70	2106.41
2045	3297.17	86.20	3906.11	110.20	101.80	155.70	2117.21
2046	3340.11	86.20	3852.37	110.20	101.80	155.70	2128.01
2047	3383.06	86.20	3798.64	110.20	101.80	155.70	2138.80
2048	3426.00	86.20	3744.90	110.20	101.80	155.70	2149.60
2049	3468.94	86.20	3691.16	110.20	101.80	155.70	2160.40
2050	3426.00	86.20	3744.90	110.20	101.80	155.70	2149.60

Tabla 250. Evolución temporal de las coberturas agrupadas con fines de modelación hidrológica.

En la Figura 239 se muestra la transición porcentual de las coberturas entre los años 2016 y 2050, tal como se aprecia, las coberturas que tienen cambios significativos son: **vegetación secundaria** que en el año 2016 tenía un porcentaje representativo en toda la cuenca de 18%, mientras que en el año 2050 aumentó a 22%, **Bosques** que en el año 2016 tenía un porcentaje representativo en toda la cuenca de 56%, mientras que en el año 2050 se redujo a 38% y **Agricultura** que en el año 2016 tenía un porcentaje representativo en toda la cuenca de 21%, mientras que en el año 2050 aumentó a 35%.

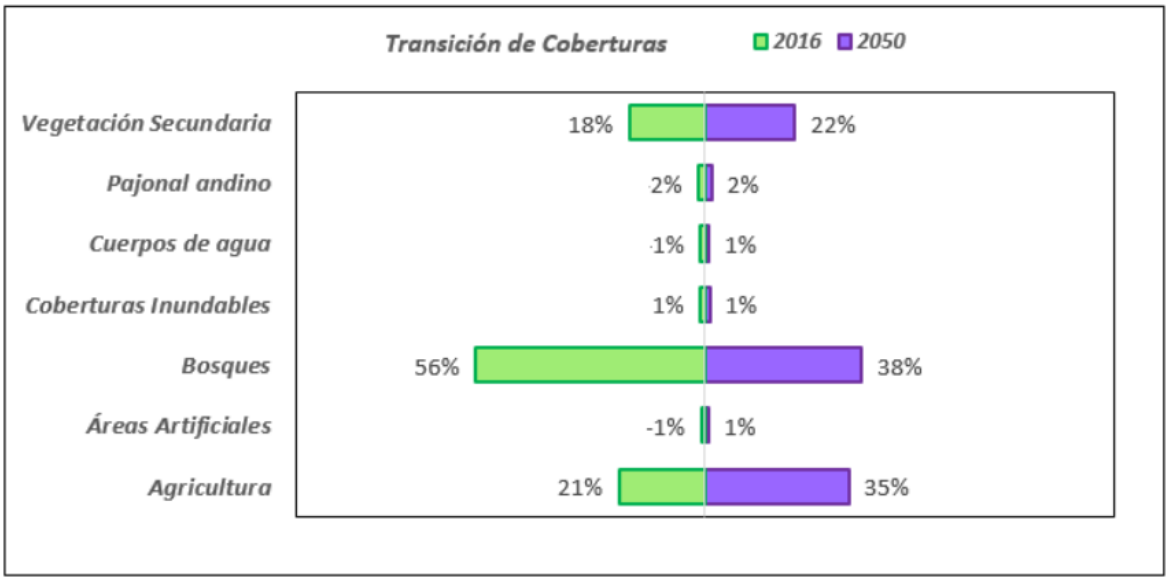


Figura 239. Transición de coberturas entre los años 2016 y 2050. Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 240 se muestra el balance de incrementos de las coberturas, tal como se puede apreciar existe un crecimiento de la vegetación secundaria de un 4% y un 14% para la agricultura. Mientras que, el decremento más significativo de cobertura es la del Bosque en un 18%. El resultado final del cambio potencial de uso de suelo al 2050 se puede observar en el mapa MY-08-DR-HE-046.

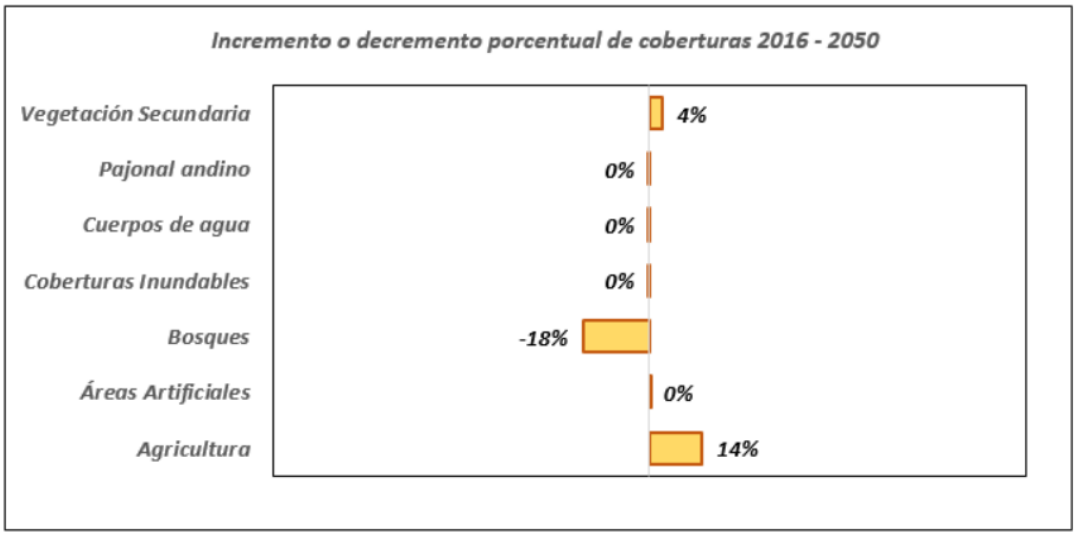


Figura 240. Balance de cobertura entre los años 2016 y 2050. Fuente: Elaboración propia.

6.1.2.3 Crecimiento Poblacional

El agua es una de las necesidades humanas más básicas indispensable en casi todas las actividades productivas, como la agricultura, la producción de energía, la industria y la minería. Debido a sus impactos en la salud, la equidad de género, la educación y los medios de sustento, la gestión de este recurso es esencial para lograr un desarrollo económico sostenible y permite aliviar la pobreza. Sin embargo, el crecimiento de la población y la competencia de los sectores económicos por este vital elemento ejercen una presión sin precedentes sobre los recursos hídricos y dejan una cantidad insuficiente para cubrir las necesidades humanas y preservar los caudales medioambientales necesarios para mantener ecosistemas saludables.

Por lo anterior, es necesario conocer la evolución del crecimiento población en el ámbito de la cuenca de estudio a fin de conocer las proyecciones de la población en las diferentes unidades hidrográficas hasta el año 2050. La Tabla 251 muestra la población censada y la tasa de crecimiento poblacional anual, según provincia, 2007 – 2017 (en valor absoluto y relativo). Tener en cuenta que la cantidad de población registrada en las provincias corresponde al total de la población que se encuentra dentro y fuera de la cuenca.

Provincia	2007		2017		Variación intercensal 2007-2017		Tasa de crecimiento Promedio anual
	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	
Total	**728808**	**100.0**	**813381**	**100.0**	**84573**	**11.6**	**1.1**
Moyobamba	115389	15.8	122365	15.0	6976	6.0	0.6
Bellavista	49293	6.8	55033	6.8	5740	11.6	1.1
El Dorado	33638	4.6	36752	4.5	3114	9.3	0.9
Huallaga	24448	3.4	27506	3.4	3058	12.5	1.2
Lamas	79075	10.8	81521	10.0	2446	3.1	0.3
Mariscal Cáceres	50884	7.0	64626	7.9	13742	27.0	2.4
Picota	37721	5.2	40545	5.0	2824	7.5	0.7
Rioja	104882	14.4	122544	15.1	17662	16.8	1.6
San Martín	161132	22.1	193095	23.7	31963	19.8	1.8
Tocache	72346	9.9	69394	8.5	-2952	-4.1	-0.4

Tabla 251. Estadísticos censales. Fuente: INEI – Censos Nacionales de Población y Vivienda 2007 y 2017.

También se recopiló información a nivel distrital correspondiente a los censos de los años 1993, 2005, 2007 y 2017. En la Tabla 252 se muestran los resultados de la cantidad de población en los distritos del ámbito de la cuenca. Los valores reportados corresponden a la cantidad total de la población existente exclusivamente dentro de la cuenca.

Como se puede apreciar en la Tabla 252, en escala de rojo a blanco se muestran los distritos con mayor cantidad de población. A simple vista resaltan los distritos de Tarapoto, Moyobamba, La Banda del Shilcayo, Nueva Cajamarca, Morales, Rioja y Soritor. Asimismo, se muestra un gráfico tendencial de la evolución temporal de la población durante los últimos censos, así como las tasas de crecimiento intercensales. Para lo último se utilizó la siguiente fórmula, la misma que es usada por el INEI.

$$r = \left[\left(\frac{Pt}{Po}\right)^{1/t} - 1\right] * 100$$

Donde Pt es la población actual, Po es la población base y t es el tiempo entre los censos.

Departamento	Provincia	Distritos	1993	2005	2007	2017	Tendencia	r 2005-1993	r 2007-2005	r 2007-2017	Última Década
Amazonas	Rodríguez Mendoza	Vista Alegre	181	1169	1371	2812		16.8%	8.3%	7.4%	
San Martin	Moyobamba	Calzada	3418	4371	4045	4609		2.1%	-3.8%	1.3%	
		Habana	1259	1638	1726	1675		2.2%	2.7%	-0.3%	
		Jepelacio	13568	16723	18471	15377		1.8%	5.1%	-1.8%	
		Moyobamba	38880	58836	65048	76325		3.5%	5.1%	1.6%	
		Soritor	10959	19882	23320	21514		5.1%	8.3%	-0.8%	
		Yantalo	1859	2858	2779	2865		3.6%	-1.4%	0.3%	
	Rioja	Awajun	2963	5571	7427	7479		5.4%	15.5%	0.1%	
		Elías Soplín Vargas	5198	7940	9767	17661		3.6%	10.9%	6.1%	
		Nueva Cajamarca	21207	30551	35718	43476		3.1%	8.1%	2.0%	
		Pardo Miguel	9602	16440	17088	16797		4.6%	2.0%	-0.2%	
		Posic	971	1394	1398	1919		3.1%	0.1%	3.2%	
		Rioja	18632	21007	22290	25521		1.0%	3.0%	1.4%	
		San Fernando	4336	4127	3799	3413		-0.4%	-4.1%	-1.1%	
		Yorongos	2254	3145	3128	2446		2.8%	-0.3%	-2.4%	
		Yuracyacu	4624	4702	4267	3832		0.1%	-4.7%	-1.1%	
	Lamas	Alonso de Alvarado	8654	11903	14883	13462		2.7%	11.8%	-1.0%	
		Cuñumbuqui	3856	3828	4461	3301		-0.1%	8.0%	-3.0%	
		Lamas	13651	14092	13173	14497		0.3%	-3.3%	1.0%	
		Pinto Recodo	6794	8704	9301	8086		2.1%	3.4%	-1.4%	
		Rumisapa	2542	2364	2561	3456		-0.6%	4.1%	3.0%	
		San Roque de Cumbaza	1524	1376	1508	1635		-0.8%	4.7%	0.8%	
		Shanao	1263	2088	2492	1975		4.3%	9.2%	-2.3%	
		Tabalosos	11086	12427	12645	13879		1.0%	0.9%	0.9%	
		Zapatero	5089	5008	4991	5255		-0.1%	-0.2%	0.5%	
	San Martin	Cacatachi	2219	2904	2978	3604		2.3%	1.3%	1.9%	
		Juan Guerra	3142	3286	3224	3907		0.4%	-0.9%	1.9%	
		La Banda de Shilcayo	13558	26198	29111	43481		5.6%	5.4%	4.1%	
		Morales	14241	21657	23561	33067		3.6%	4.3%	3.4%	
		San Antonio	1560	1489	1460	1674		-0.4%	-1.0%	1.4%	
		Shapaja	1952	1799	1690	1943		-0.7%	-3.1%	1.4%	
		Tarapoto	54581	63945	68295	76122		1.3%	3.3%	1.1%	
	Picota	Buenos Aires	2833	3456	3174	2924		1.7%	-4.2%	-0.8%	
	El Dorado	San Martin	4225	8304	9318	10447		5.8%	5.9%	1.2%	

Tabla 252. Estadísticos censales. Fuente: INEI – Censos 1193, 2005, 2007, 2017.

6.1.2.4 Expansión de áreas agrícola

El uso del agua en la agricultura es un tema central en todo debate sobre los recursos hídricos y la seguridad alimentaria. En promedio, en la agricultura se emplea el 70 % del agua que se extrae en el mundo, y las actividades agrícolas representan una proporción aún mayor del "uso consuntivo del agua" debido a la evapotranspiración de los cultivos. A nivel mundial, más de 330 millones de hectáreas cuentan con instalaciones de riego. La agricultura de regadío representa el 20 % del total de la superficie cultivada y aporta el 40 % de la producción total de alimentos en todo el mundo.

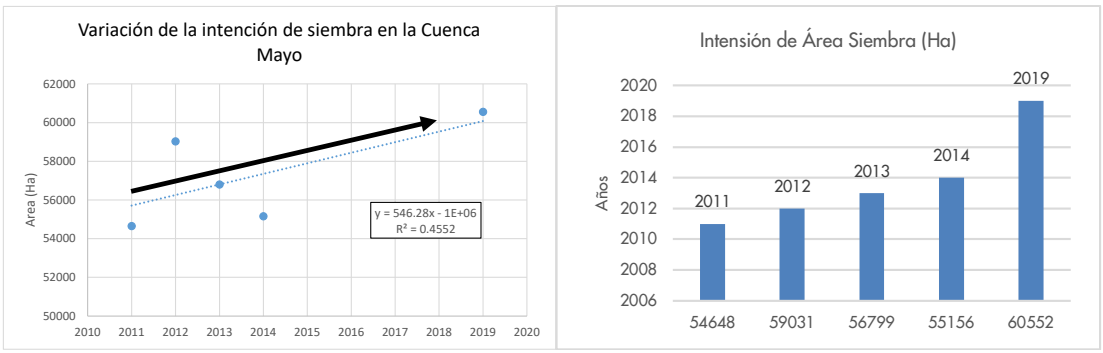
Se espera que la presión y la competencia por los recursos hídricos aumenten en el futuro, poniendo especial presión la agricultura. El constante crecimiento económico presente en la región invita a realizar cambios importantes en el uso del agua en los diversos sectores. Dado el aumento de la población, el crecimiento urbano, la creciente industrialización y el cambio climático, se requiere una mejora en el uso del agua.

En base a la información de la variación de la intención de siembra para la cuenca del río Mayo reportado por el MINAGRI, si aprecia un importante crecimiento del Área de siembra desde el 2011 al 2019, lo cual nos permite extrapolar la información para proyectar una máxima expansión agrícola esperada al 2050.

Año	2011	2012	2013	2014	2019
Área de siembra (Ha)	54647.5	59031	56798.55	55156.25	60552.35

Tabla 253. Área de siembra. Fuente: Elaboración propia en base al reporte del MINAGRI

En la siguiente figura se aprecia la relación de la variación de la intensión de siembra por año que nos permite obtener un área de siembra máxima para el 2050 con un valor de 77012.6 HA



(a) (b)

Figura 241. (a) Relación del Área de intención de siembra vs año, (b) Evaluación del área de intención de siembra por año. Fuente: Elaboración propia en base al reporte del MINAGRI

Tomando en cuenta el análisis anterior y proyectando el crecimiento tendencial de una expansión de sectores agrícolas al 2050 se asumió una expansión de áreas agrícolas cuyos incrementos son de 25% y 50% (67533.9 Ha) de las áreas agrícolas actuales, tal como se aprecia en la Tabla 254.

COD	Sector Hidráulico en el modelo	Área Ha 2018	Área Ha + 25% 2050	Área Ha + 50% 2050
SEC-MY-01	Naranjos_Resto	643.94	804.93	965.91
SEC-MY-02	Huasta	669.03	836.28	1003.54
SEC-MY-03	Intercuenca_Awajun	6534.88	8168.60	9802.32

COD	Sector Hidráulico en el modelo	Área Ha 2018	Área Ha + 25% 2050	Área Ha + 50% 2050
SEC-MY-04	Soritor_Resto	3328.94	4161.18	4993.41
SEC-MY-05	Tioyacu	2795.96	3494.95	4193.94
SEC-MY-06-A	Yuracyacu_Resto	8810.97	11013.71	13216.46
SEC-MY-06-B	Negro_Resto	322.61	403.26	483.92
SEC-MY-07	Avisado	3177.10	3971.38	4765.65
SEC-MY-08-C	Negro_Resto	388.76	485.95	583.13
SEC-MY-08-B	Tónchima_Resto_B	1408.40	1760.49	2112.59
SEC-MY-08-A	Tónchima_Resto_A	6225.78	7782.22	9338.67
SEC-MY-09-A	Intercuenca_Mayo_498445	1174.65	1468.31	1761.98
SEC-MY-09-B	Intercuenca_Mayo_4984439_B	700.61	875.76	1050.92
SEC-MY-10-A	Indoche_Control	934.64	1168.30	1401.97
SEC-MY-10-B	Indoche_Resto	971.11	1213.89	1456.67
SEC-MY-10-D	Intercuenca_Mayo_4984439_D	455.87	569.84	683.81
SEC-MY-10-C	Gera_Control_B	361.30	451.63	541.95
SEC-MY-11	Cumbaza_Resto	6118.07	7647.59	9177.11

Tabla 254. Áreas agrícolas de los sectores hidráulicos representados en el modelo. Fuente: Elaboración propia.

6.1.2.5 Análisis de efectos ambientales

6.1.2.5.1 Prospectiva de la gestión de aguas residuales

Hacia el año 2050, con el crecimiento poblacional de las ciudades y poblados del ámbito de la cuenca del río Mayo, se estima también un incremento proporcional en los volúmenes de aguas residuales a generarse en los servicios de saneamiento de las ciudades y poblados; estimándose un incremento del 63% de volumen anual de aguas residuales en las ciudades y pequeñas ciudades (ámbito urbano) de la cuenca.

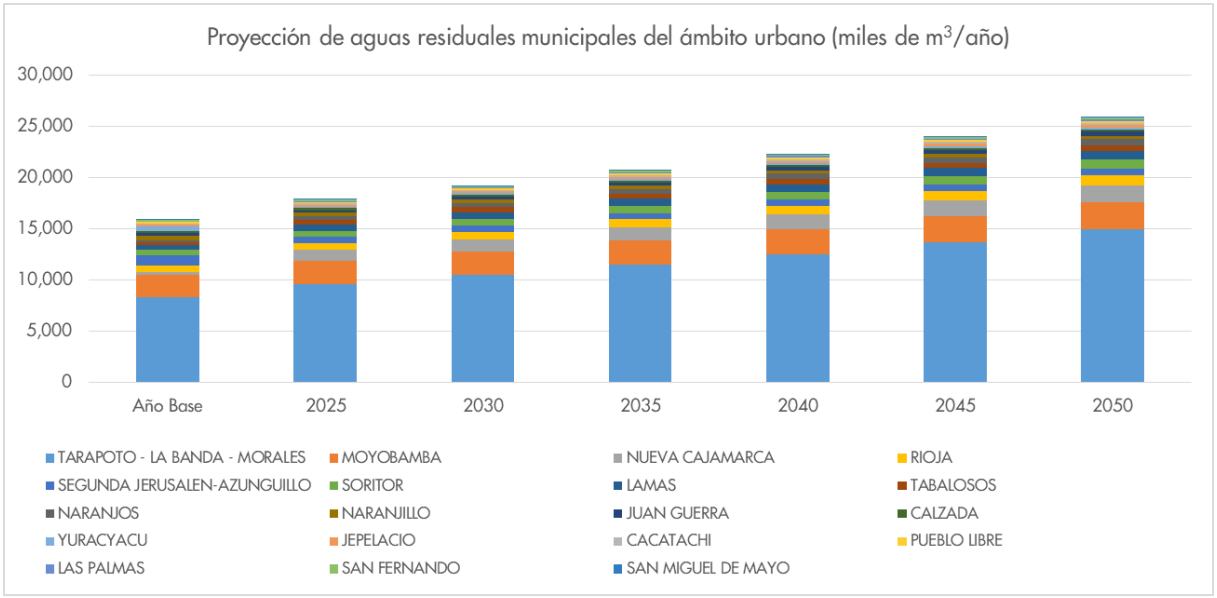


Figura 242. Proyección de aguas residuales municipales del ámbito urbano. Fuente: Elaboración propia.

Respecto a las actividades productivas, se carece de información suficiente y adecuada para la estimación y proyección cuantitativa de las aguas residuales de actividades productivas en escenarios futuros, sin embargo, debe indicarse que los modelos productivos para el desarrollo socioeconómico de la cuenca, que incorporen actividades de agroindustrias, industrias manufactureras, minería, hidrocarburos, acuicultura, entre otras, deberán considerar el oportuno desarrollo de sus instrumentos de gestión ambiental así como también, las autoridades locales y regionales deberán definir las políticas de ocupación del territorio donde se asientes estas industrias, que permitan alternativas para una adecuada gestión de sus aguas residuales.

6.1.2.5.2 Tendencias en la calidad de las aguas superficiales

Para el análisis de los efectos ambientales en los escenarios futuros, se toma como partida el registro histórico de estaciones de monitoreo de calidad de las aguas superficiales, y las previsiones de los proyectos del sector saneamiento para el cierre de brechas en lo que respecta al tratamiento de aguas residuales, el cual representa la principal afectación sobre la calidad del agua. Cabe indicar que, debido al corto periodo de datos de calidad de agua en las estaciones de la cuenca, solo es posible determinar el índice de calidad ambiental de ICARHS en solo dos evaluaciones (2014-2017 y 2018-2020); no obstante, se observa en la tendencia de este corto periodo de datos registrados, la mejora o recuperación de la calidad natural de la mayor parte de los cuerpos de agua monitoreados, lo cual responde a las inversiones realizadas en el sector saneamiento a nivel de algunas pequeñas ciudades y centros poblados.

Este comportamiento en el histórico responde a que todo cuerpo de agua posee una determinada capacidad de autodepuración de los agentes contaminantes que en ella son vertidos, y que el cumplimiento de los Límites Máximos Permisibles por parte de las actividades que generan estos vertimientos, otorga al cuerpo de agua de una condición de afectación no significativa o controlada, donde se mantiene el equilibrio del ecosistema acuático y no se afectan los usos potenciales de la fuente de agua.

A continuación, se presenta la evolución de la calidad de las aguas a nivel de subcuencas, considerando como indicador "Cuerpos de agua con buena calidad ambiental", a la proporción entre las estaciones de monitoreo donde se ha determinado el ICARHS en calificación Excelente (95-100) o Buena (80-94), con respecto al total de estaciones monitoreadas en el ámbito de cada subcuenca.

Unidad Hidrográfica (ANA)		Calidad del Agua			Indicador: Cuerpos de agua con buena calidad ambiental		Tendencia del indicador
Nivel 6	Nombre	Nº de estaciones de monitoreo	Nº estaciones con calidad de agua aceptable	Nº estaciones con calidad de agua deteriorados	ICA-RHS 2014-2017	ICA-RHS 2018-2020	
498449	Cuenca Alto Mayo	13	7	6	0.27	0.54	
498448	Cuenca Tónchima	5	3	2	0.00	0.60	
498447	Intercuenca Mayo 498447	2	-	2	0.00	0.00	
498446	Cuenca Huascayacu	-	-	-	s.d.	s.d.	s.d.
498445	Intercuenca Mayo 498445	-	-	-	s.d.	s.d.	s.d.
498444	Cuenca Indoche	-	-	-	s.d.	s.d.	s.d.
498443	Intercuenca Mayo 4984439	10	2	8	0.11	0.20	

Unidad Hidrográfica (ANA)		Calidad del Agua			Indicador: Cuerpos de agua con buena calidad ambiental		Tendencia del indicador
Nivel 6	Nombre	Nº de estaciones de monitoreo	Nº estaciones con calidad de agua aceptable	Nº estaciones con calidad de agua deteriorados	ICA-RHS 2014-2017	ICA-RHS 2018-2020	
498442	Cuenca Cumbaza	10	2	8	0.50	0.20	
498441	Intercuenca Bajo Mayo	1	-	1	0.00	0.00	
49844	**CUENCA MAYO**	**41**	**14**	**27**	**0.24**	**0.34**	

Tabla 255. Tendencia histórica de indicador "Cuerpos de agua con buena calidad ambiental". Fuente: Elaboración propia.

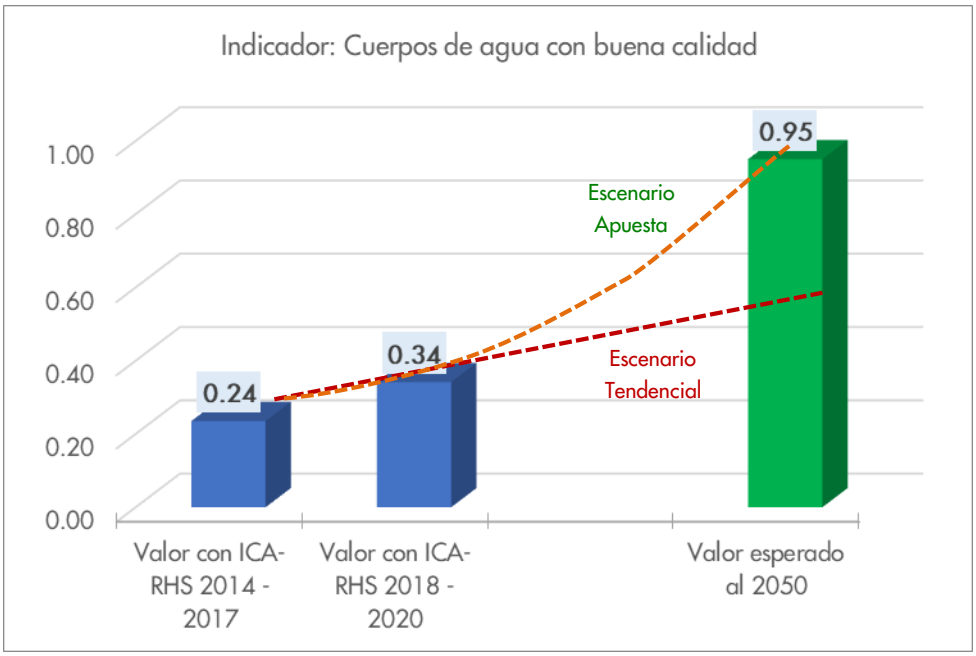


Figura 243. Gráfica tendencial de indicador "Cuerpos de agua con buena calidad ambiental". Fuente: Elaboración propia.

De la tendencia del histórico de información disponible, se observa una significativa señal de mejora y recuperación de la calidad del agua de ríos monitoreados en las subcuencas Tónchima y Alto Mayo, lo cual se explica por la entrada en operación de PTAR operativas y con vertimientos autorizados (cumplimientos de LMP verificados) de localidades como Yuracyacu, Naranjillo, Pósic, Shampuyacu y Segunda Jerusalén.

Este comportamiento de la calidad de los cuerpos de agua, valida el supuesto que, ante el adecuado control y tratamiento de las aguas residuales de las actividades poblacionales y productivas, y respetando la capacidad de asimilación y autodepuración natural de las aguas tratadas, es posible mantener y conservar la calidad de los cuerpos de agua y sus bienes y servicios ecosistémicos asociados, y con ello garantizar el uso actual o potencial de estas fuentes naturales.

Para la evaluación, seguimiento y control para la protección de la calidad del agua, como parte del modelo de gestión de la cuenca del río Mayo, es necesario realizar las evaluaciones de resultados de monitoreos y de acciones preventivas y correctivas para la protección del recurso hídrico. Si bien, para el modelo de planificación del recurso hídrico en cuanto a su cantidad se ha discretizado la cuenca en un total de 63 subcuencas, empleando subcuencas

de control (cabeceras) y subcuenca aguas debajo de acuerdo a los análisis de las principales demandas; la evaluación de calidad de aguas en ríos y quebradas, precisa del análisis de los cambios en el estado de calidad del agua en distintos tramos o partes del cuerpo de agua, considerando la existencia de presiones ambientales y/o el aporte de tributarios. Por tanto, se ha optado por realizar en análisis de los efectos ambientales en la calidad del agua a niveles de las subcuencas o unidades hidrográficas menores por fuente hídrica superficiales considerada en el modelo WEAP.

Complementario a esto, se debe consolidar y optimizar la red de monitoreo actual, la cual es adecuada para la evaluación de las presiones ambientales más significativas; no obstante, estas presiones y sus potenciales efectos son variables en el tiempo por factores externos (actividades antrópicas y/o fuentes naturales), por lo cual, la red de monitoreo deberá ser actualizada de forma recurrente, acorde a los resultados de los estudios o evaluaciones de fuentes contaminantes y presiones ambientales en años futuros.

Además, se recomienda integrar al sistema de información sobre la calidad de las aguas superficiales formada principalmente por los registros de la red de monitoreo del ANA, con los resultados de monitoreos de cuerpos receptores y de vertimientos que reportan al ANA los administrados con autorizaciones de vertimiento otorgadas, lo cual permitirá optimizar recursos y tener información de mayor nivel de detalle sobre la calidad de las fuentes hídricas superficiales del ámbito de la cuenca Mayo.

6.1.2.5.3 Análisis de las fuentes de agua en su condición de cuerpo receptor

En los escenarios proyectados, se evalúa la capacidad de dilución de las cargas contaminantes en los cuerpos receptores de las ciudades que mayor generación de aguas residuales se estima, considerándose para este análisis del escenario apuesta al 2050, el total cumplimiento de los LMP para las PTAR proyectadas de estas ciudades (LMP aprobados por D.S. Nº 003-2010-MINAM), y el escenario más crítico para los cuerpos receptores de los potenciales vertimientos, para lo cual se emplean los caudales resultantes del balance hídrico en el escenario de menor oferta hídrica (CC2+COB2050) de la cuenca modelada en WEAP.

En primer lugar, se analizan los factores de dilución de los cuerpos receptores para cada categoría de cuerpo de agua (ver Tabla 256), donde se determina que tanto en los ríos y quebradas del río Mayo de categoría 3 y 4, solo es necesario el cuerpo receptor cuente con un caudal **10 veces mayor** al caudal del efluente de la PTAR que cumple LMP, para que el cuerpo receptor también cumpla con los ECA-Agua vigentes (D.S. Nº 004-2017-MINAM), siempre que este cuerpo receptor no tenga niveles de contaminación aguas arriba del punto de vertimiento de interés.

Parámetros		LMP PTAR Municipales	Ríos Categoría 3		Ríos Categoría 4	
			ECA	F. Dilución	ECA	F. Dilución
Aceites y grasas	mg/L	20	5	4	5	4
Coliformes termotolerantes	NMP/100 mL	10,000	1,000	**10**	2,000	5
Demanda bioquímica de oxígeno	mg/L	100	15	7	10	**10**
Demanda química de oxígeno	mg/L	200	40	5	**	**
Sólidos totales en suspensión	mg/L	150	**	**	400	0

Tabla 256. Comparación de los LMP para efluentes de PTAR Municipales y valores de ECA Agua vigentes, por categoría del cuerpo receptor. Fuente: Elaboración propia

Determinado el factor de dilución requerido en el cuerpo receptor, se estima el caudal crítico necesario en el cuerpo receptor para una adecuada dilución del vertimiento tratado mediante la multiplicación del factor obtenido previamente (10 veces el caudal de vertimiento) por la estimación de aguas residuales de las ciudades más pobladas

de la cuenca. A continuación, este caudal crítico o mínimo necesario, se compara con la oferta en natural en el nodo de la subcuenca del modelo Weap más próxima al cuerpo receptor evaluado.

Centro Poblado con PTAR	Estimación al año 2050 - Escenario Optimista					
	Caudal PTAR (m3/s)	Principal Cuerpo Receptor	Categoría	Caudal Crítico C.R. (m3/s)	Subcuenca modelo de referencia	Caudal Modelo MG9 (m3/s)
TARAPOTO (Inc. La Banda y Morales)	0.47	Río Cumbaza	Cat. 3	4.74	Cumbaza_control, Cumbaza_Control_SP, Cumbaza_Control_CD1	8.48
MOYOBAMBA	0.08	Río Mayo	Cat. 3	0.82	IC_Mayo_4984439 (Ingreso)	149.97
SEGUNDA JERUSALEN	0.05	Q. Tioyacu / Q. Afluente	Cat. 4	0.52	Subcuencas menores	-
RIOJA	0.03	R. Uquihua	Cat. 3	0.32	Uquihua_Control	3.63
SORITOR	0.02	R. Indoche	Cat. 3	0.21	Indoche_Resto	2.47
YURACYACU	0.03	R. Mayo	Cat. 4	0.28	IC_Mayo_498445 / Indoche_Resto	10.97
NARANJILLO	0.03	R. Naranjillo	Cat. 4	0.27	Naranjillo_Control	14.21
LAMAS	0.02	Q. Shupishiña	Cat. 3	0.17	Subcuencas menores	-
NUEVA CAJAMARCA	0.02	R. Yuracyacu	Cat. 4	0.18	Yuracyacu_Control	6.97

Tabla 257. Comparación de los LMP para efluentes de PTAR Municipales y valores de ECA Agua vigentes, por categoría del cuerpo receptor. Fuente: Elaboración propia

Como se observa en los resultados mostrados, los caudales mínimos necesarios para la dilución vertimientos de aguas residuales tratadas (con cumplimiento de LMP), son menores que los caudales estimados en el escenario más crítico de oferta natural al 2050.

Como se observa en los resultados mostrados y acorde a los análisis de demanda poblacional proyectada al año 2050, la ciudad de Tarapoto consumirá un importante volumen de aguas para usos poblacionales, y se estima una generación de 473.6 l/s de aguas residuales tratadas (en base a proyecciones del modelo) que eventualmente serían descargadas al río Cumbaza[73]. En este contexto, y considerando los resultados de los balances hídricos al escenario al 2050, con deficiencias en las coberturas de las demandas de esta subcuenca, se ha visto pertinente realizar un análisis comparativo adicional en el caso de la subcuenca Cumbaza; para ello, se considera un caudal crítico de 4.74 m^3/s en base a las estimaciones de demanda poblacional y factor de retorno del 80% en aguas residuales, y se comparará el caudal de oferta en los distintos escenarios evaluados mediante el modelo WEAP, en escenarios no regulados, y el escenario con regulación de la presa Cumbaza.

[73] Idea de proyecto planteada como Iniciativa Privada Cofinanciada (IPC) "Proyecto de Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de la ciudad de Tarapoto", a través de PROINVERSIÓN, sobre convenio de la EPS Emapa San Martín S.A., la Municipalidad Provincial de San Martín, y el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

Ciudad	CC1	CC2	CC1+COB2050	CC2+COB2050	Caudal Prom. con regulación (Presa)
Caudales río Cumbaza	9.17	8.60	9.05	8.48	5.26
Caudal requerido en cuerpo receptor (río Cumbaza)	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74

Tabla 258. Análisis comparativo de caudales de río Cumbaza (Escenarios al 2050) respecto al caudal crítico en condición de cuerpo receptor de aguas residuales de Tarapoto. Fuente: Elaboración propia

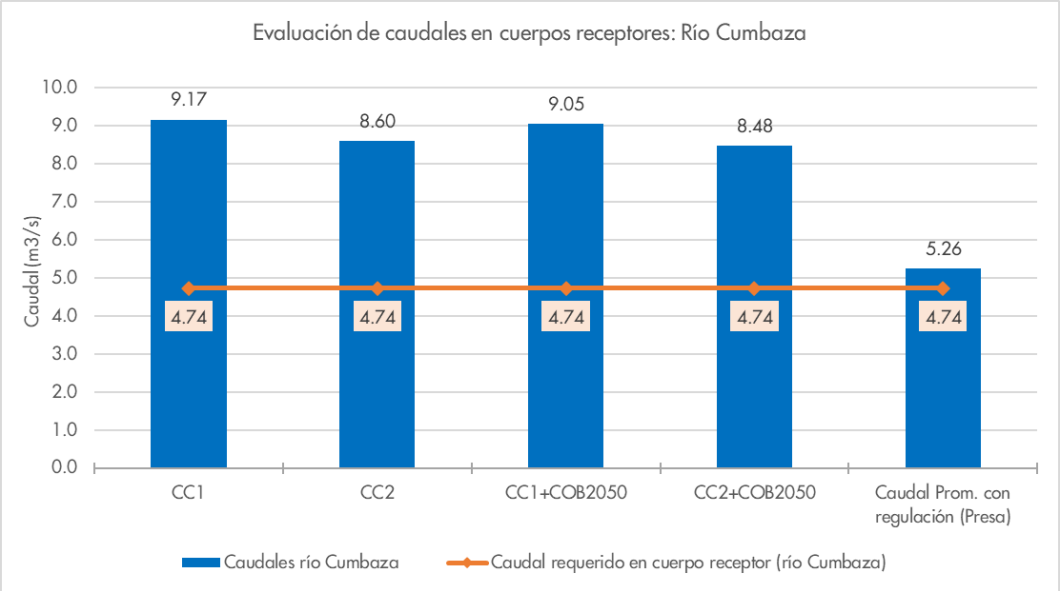


Figura 244. Análisis comparativo de caudales de río Cumbaza (Escenarios al 2050) respecto al caudal crítico en condición de cuerpo receptor de aguas residuales de Tarapoto. Fuente: Elaboración propia.

Cabe precisar, que se han considerado los aportes del caudal regulado de la presa Cumbaza (Cumbaza_control), y de las subcuencas aportantes aguas arriba de Tarapoto (Cumbaza_Control_SP, Cumbaza_Control_CD1).

Asimismo, se señala que tanto la alternativa de la Presa Cumbaza como la PTAR de la ciudad de Tarapoto son proyectos a nivel de idea de proyecto, por lo cual no se precisa de información para un análisis más detallado sobre los efectos en el cuerpo receptor del río Cumbaza, y además, de forma independiente a la evaluación realizada, los estudios del proyecto de la PTAR Tarapoto y de cualquier otra infraestructura de tratamiento de aguas residuales que contemple el vertimiento de aguas residuales en un cuerpo de agua superficial, deben realizar la respectiva evaluación del impacto del vertimiento en el cuerpo receptor, lo cual forma parte de los instrumentos de gestión ambiental en el marco del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental, el Art. 79 de la Ley de Recursos Hídricos y normativa ambiental vinculadas.

6.1.3 Gestión de escenarios

La gestión de escenarios agrupado en 4 alternativas aborda el panorama completo en la búsqueda de la seguridad hídrica de la cuenca que queremos en el 2050.

- La primera alternativa corresponde a los escenarios tendenciales el cual se elaboró con la premisa de que los actores de la cuenca no ejecutan acciones para mejorar las condiciones existentes, llegando al 2050 con la misma infraestructura deteriorada y los conflictos más acentuados por la mayor demanda hídrica.

- La segunda alternativa corresponde a escenarios con nueva infraestructura de Regulación y Mejora de Eficiencia para incrementar la disponibilidad hídrica en los sectores identificados como críticos, dentro de este tipo de infraestructura se evalúa la mejora de la eficiencia en el sistema agrícola, 8 posibles puntos de embalses y canal de afianzamiento.

- La tercera alternativa corresponde a escenarios con infraestructura natural enmarcados en la línea de reducción de la tasa de deforestación.

- La cuarta alternativa corresponde a escenarios con infraestructura mixta, el cual es la combinación de las dos alternativas anteriores.

Antes de explicar cada alternativa detalladamente se presenta las forzantes externas ingresados en el modelo que incluyen desde la proyección de la demanda poblacional a nuevas áreas de actividad agrícola, cambios en el uso de suelo en la cuenca, así como el cambio climático.

6.1.3.1 Forzantes Externas

6.1.3.1.1 Cambio Climático

El enfoque utilizado para desarrollar los escenarios de cambio climático fue utilizando dos condiciones climáticos que surge de la revisión técnica disponible por fuente oficiales como son el Estudio: "Actualización de los Escenarios de Disponibilidad Hídrica en el Perú en contexto de Cambio Climático" (SENAMHI – 2015) y el Estudio: "Escenarios Climáticos del Río Mayo para el año 2030" (SENAMHI – 2009); estés enfoque permiten tener un amplio abanico de los efectos sobre la oferta hídrica, producto del cambio climático, en la Tabla 259 se presentan los cambios en la precipitación y la temperatura para cada escenario.

Forzante climática	Condición de clima 1	Condición de clima 2
Precipitación	+3.1%	DEF -7.0%; MAM +3.0%; JJA -4.0%; SON -4%
Temperatura	+1.2°C	+2.0°C

Tabla 259. Variación de forzantes climáticas. Fuente: Elaboración propia.

6.1.3.1.2 Cambio de Uso de Suelo

En base al análisis de cobertura del apartado 2.2 se procedió a estimar el porcentaje de cambio de las coberturas en cada subcuenca de estudio Este análisis se realizó para obtener valores porcentuales de cambio de cada cobertura en cada subcuenca a fin de ingresar al modelo hidrológico futuro (año 2050) tal como se muestra en la Tabla 260.

Subcuenca del Modelo (Catchments)	Agricultura	Áreas artificiales	Bosque	Cobertura Inundable	Cuerpo de Agua	Pajonal Andino	Vegetación Secundaria
Avisado	38.25	0.72	24.28	7.24	0.62	0.00	28.90
Cachiyacu Q	52.30	0.19	15.36	0.00	0.11	0.00	32.05
Cachiyacu R	21.08	0.07	66.17	0.00	0.90	0.00	11.79
Challhuanzapa	2.41	0.00	93.32	0.00	0.28	0.00	3.99
Cumbaza Control	0.33	0.00	97.58	0.00	0.00	0.00	2.10
Cumbaza Control CD1	47.32	0.00	30.32	0.00	2.22	0.00	20.14
Cumbaza Control CP	37.62	0.25	43.89	0.00	1.06	0.00	17.19
Cumbaza Control SP	61.78	5.77	1.29	0.00	5.02	0.00	26.15

Subcuenca del Modelo (Catchments)	Agricultura	Áreas artificiales	Bosque	Cobertura Inundable	Cuerpo de Agua	Pajonal Andino	Vegetación Secundaria
Cumbaza Resto CD	74.64	3.05	0.23	0.00	0.00	0.00	22.08
Cumbaza Resto CD1	73.60	0.00	2.06	0.00	0.00	0.00	24.33
Cumbaza Resto CD2	49.13	18.27	4.36	0.00	0.00	0.00	28.23
Cumbaza Resto CP1	67.24	15.03	0.21	0.00	0.00	0.00	17.52
Cumbaza Resto CP2	1.54	0.00	82.30	0.00	0.00	0.00	16.17
Cumbaza Resto CP3	11.27	0.00	71.57	0.00	0.02	0.00	17.13
Cumbaza Resto SP1	71.60	8.66	0.01	0.00	1.18	0.00	18.55
Cumbaza Resto SP2	58.76	4.43	12.98	0.00	1.90	0.00	21.94
Gera Contorl A	54.74	0.28	16.10	0.00	1.07	0.00	27.82
Gera Contorl B	71.72	3.82	2.05	0.01	0.35	0.00	22.05
Gera Resto	66.04	0.02	8.95	0.00	4.37	0.00	20.62
Huascayacu	25.79	0.23	45.64	3.18	0.36	0.00	24.80
Huasta	27.28	0.18	52.09	0.50	2.23	0.00	17.72
Indoche Control	43.11	0.16	33.07	0.00	1.21	0.00	22.45
Indoche Control CD1	85.83	3.37	0.00	0.00	0.00	0.00	10.80
Indoche Control CD2	68.62	0.71	3.03	0.00	0.03	0.00	27.61
Indoche Resto	72.42	6.60	2.21	0.06	2.28	0.00	16.43
Indoche Resto CAP	74.44	0.00	13.81	0.00	0.00	0.00	11.74
Intercuenca Aguas Claras	42.79	0.41	40.23	0.15	1.39	0.00	15.03
Intercuenca Awajun	53.15	1.56	4.04	4.44	3.61	0.00	33.20
Intercuenca Bajo Mayo	59.03	0.00	9.50	0.00	4.27	0.00	27.20
Intercuenca Mayo 4984431	39.90	0.35	2.24	0.00	1.29	0.00	56.22
Intercuenca Mayo 4984433	66.77	0.60	0.07	0.00	5.04	0.00	27.52
Intercuenca Mayo 4984435	49.18	0.00	26.73	0.01	0.95	0.00	23.13
Intercuenca Mayo 4984437	43.15	0.81	32.91	0.00	1.35	0.00	21.78
Intercuenca Mayo 4984439	41.04	2.08	40.11	0.01	2.22	0.00	14.55
Intercuenca Mayo 4984439 CAP	61.49	1.66	13.69	0.00	0.00	0.00	23.16
Intercuenca Mayo 4984439 CAP1	46.86	1.08	25.13	0.15	0.02	0.00	26.76
Intercuenca Mayo 498445	69.49	1.70	0.97	3.86	3.04	0.00	20.95
Naranjillo Control	15.01	0.01	68.78	0.00	0.89	6.57	8.74
Naranjillo Resto	59.14	4.64	0.00	0.00	5.27	0.00	30.95
Naranjos Control	5.63	0.00	78.60	0.00	0.52	10.93	4.31
Naranjos Resto	65.73	2.80	6.73	0.00	4.07	0.00	20.66
Negro Control	32.12	0.00	33.47	0.02	0.57	0.00	33.82
Negro Control CAP	13.05	0.07	65.61	0.00	0.24	0.00	21.02

Subcuenca del Modelo (Catchments)	Agricultura	Áreas artificiales	Bosque	Cobertura Inundable	Cuerpo de Agua	Pajonal Andino	Vegetación Secundaria
Negro Resto	65.26	3.94	6.82	5.50	0.48	0.00	17.99
Plantanayacu	62.61	0.46	4.38	0.00	0.58	0.00	31.97
Serranayacu	3.59	0.07	90.85	0.03	0.98	0.00	4.49
Shanao Control CP1	56.75	0.54	18.99	0.00	0.35	0.00	23.37
Shanao Control CP2	78.37	0.39	0.31	0.00	0.00	0.00	20.94
Shanao Control SP	43.98	0.29	32.01	0.66	1.21	0.00	21.84
Soritor Control	33.63	0.55	35.68	0.00	0.01	0.00	30.12
Soritor Resto	76.54	3.08	1.81	2.31	0.48	0.00	15.79
Soritor Resto CD	64.67	0.30	8.34	0.01	0.03	0.00	26.66
Tioyacu	35.32	0.24	33.28	4.84	1.90	0.00	24.42
Tónchima Control CP	11.41	0.00	43.90	0.00	0.71	10.87	33.10
Tónchima Control SP	64.61	0.36	17.32	0.00	1.97	0.00	15.75
Tónchima Resto	76.09	4.96	0.19	2.48	1.95	0.00	14.34
Tumbaro	42.05	0.72	5.83	8.81	0.22	8.91	33.45
Uquihua Control	57.66	2.54	11.16	0.00	0.03	0.00	28.62
Uquihua Control CAP	40.54	0.00	25.92	0.00	0.02	0.00	33.52
Yanayacu	3.82	0.00	90.43	0.10	0.65	0.00	5.00
Yuracyacu Control CP	1.61	0.00	88.88	0.00	0.19	2.32	7.01
Yuracyacu Control SP	37.04	0.00	38.89	0.00	0.58	0.00	23.49
Yuracyacu Resto	72.08	6.38	2.15	1.23	2.46	0.00	15.71

Tabla 260. Distribución porcentual de la cobertura de uso de suelo 2050. Fuente: Elaboración propia.

6.1.3.1.3 Demanda Poblacional

Para el cálculo de la demanda poblacional se usó la misma metodología presentada en el diagnóstico, con la salvedad que para el futuro la proyección de la población estará afecta a las tasas de crecimiento de las provincias donde se enmarcan cada una de las subcuencas. En la Tabla 261 se muestra las tasas de crecimiento asignadas por cada subcuenca de estudio.

Subcuenca	Provincia	Tasa de Crecimiento
Cumbaza_Control	San Martin	1.8
Cumbaza_Resto	San Martin	1.8
Intercuenca_Bajo_Mayo	San Martin	1.8
Intercuenca_Aguas_Claras	Rioja	1.6
Intercuenca_Awajun	Rioja	1.6
Naranjillo_Control	Rioja	1.6

Subcuenca	Provincia	Tasa de Crecimiento
Avisado	Moyobamba	0.6
Cachiyacu_R	Moyobamba	0.6
Gera_Control_A	Moyobamba	0.6
Gera_Control_B	Moyobamba	0.6
Huascayacu	Moyobamba	0.6
Huasta	Moyobamba	0.6

Subcuenca	Provincia	Tasa de Crecimiento
Naranjillo_Resto	Rioja	1.6
Naranjos_Control	Rioja	1.6
Naranjos_Resto	Rioja	1.6
Negro_Control	Rioja	1.6
Negro_Resto	Rioja	1.6
Serranayacu	Rioja	1.6
Soritor_Control	Rioja	1.6
Soritor_Resto	Rioja	1.6
Tónchima_Control	Rioja	1.6
Tónchima_Resto	Rioja	1.6
Tumbaro	Rioja	1.6
Uquihua_Control	Rioja	1.6
Yanayacu	Rioja	1.6
Yuracyacu_Control	Rioja	1.6
Yuracyacu_Resto	Rioja	1.6
Indoche_Control	Moyobamba	0.6
Indoche_Resto	Moyobamba	0.6
Intercuenca_Mayo_4984439	Moyobamba	0.6
Intercuenca_Mayo_498445	Moyobamba	0.6
Tioyacu	Moyobamba	0.6
Intercuenca_Mayo_4984431	Lamas	0.3
Intercuenca_Mayo_4984433	Lamas	0.3
Intercuenca_Mayo_4984435	Lamas	0.3
Intercuenca_Mayo_4984437	Lamas	0.3
Plantanayacu	Lamas	0.3
Cachiyacu_Q	Lamas	0.3
Cachiyacu_Q	Lamas	0.3

Tabla 261. Tasa de crecimiento poblacional por cada subcuenca. Fuente: Elaboración propia.

De este modo se estimó la población para cada subcuenca teniendo como base la población del año 2017. La población total para el año 2017 fue de 466227 habitantes; mientras que la población proyectada para el año 2050 asciende a 729358 habitantes. Un incremento porcentual de 56% respecto al año base (2017).

Con la población estimada al año 2050 se procedió a multiplicar por la dotación correspondiente, con el que se obtiene la demanda anual por cada subcuenca y finalmente se realizó la mensualización de estas demandas para obtener la serie de tiempo de demandas poblacionales.

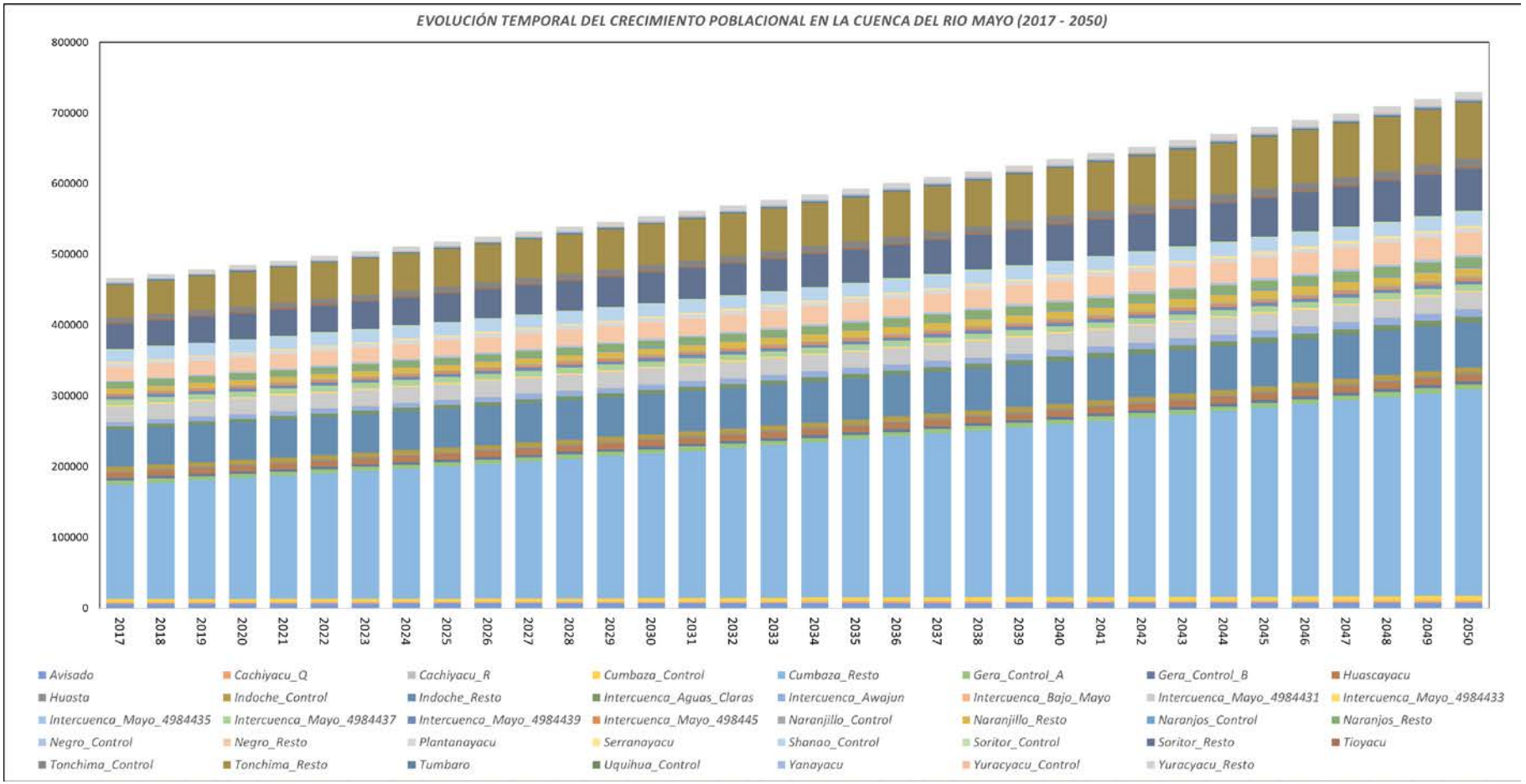


Figura 245. Evolución temporal del crecimiento poblacional (2017 – 2050). Fuente: Elaboración propia.

6.1.3.1.4 Demanda agrícola

Tomando en cuenta la información recibida de la CTC Mayo, donde la junta de usuarios de Alto Mayo y Bajo Mayo reportan módulos de riego de 14000 m^3/ha y 16000 m^3/ha por campaña de arroz para Alto Mayo y Bajo Mayo respectivamente. En base a esta información y los cálculos de la necesidad de riego del arroz, la eficiencia del sistema agrícola[74] resulta en 0.15 para Alto Mayo y 0.17 para Bajo Mayo.

A pesar de la importancia de conocer el valor global de la eficiencia, no es posible contar con información en cada área irrigada del ámbito de la cuenca, por ello se estimó asumiendo que las eficiencias se encuentran dentro del siguiente rango: eficiencia de conducción entre 0.5 – 0.7, la eficiencia de distribución entre 0.5 – 0.7 y la eficiencia de aplicación entre 0.30 – 0.40, en base a las visitas de campo y el estado de los canales. Está claro que el primer paso hacia una cuenca que queremos es determinar cuál es la verdadera eficiencia de cada sistema.

Se espera que en al año 2050 si no se ejecuta ninguna acción de mejora en la eficiencia, estas tiendan a reducirse y en el mejor de los casos mantenerse en los valores actuales. Para la simulación futura se consideró que la eficiencia de conducción y distribución se reducen en 0.05 resultando que la eficiencia en los escenarios tendenciales es de 0.13 para Alto Mayo y 0.15 para Bajo Mayo. El cálculo de la demanda total esta se obtiene en función de la demanda neta dividida por la eficiencia del sistema hidráulico, la misma que será controlada desde el modelo WEAP.

Para la estimación de las demandas agrícolas futuras se ha usado la metodología explicada en el diagnóstico, considerando esta vez los cambios en las condiciones climáticas de precipitación y temperatura en los escenarios de la condición climática 1 y condición climática 2. Bajo estas dos condiciones climáticas se obtiene la menor disponibilidad hídrica en la cuenca que es el escenario más pesimista. Los Resultados de la demanda bruta se presentan a continuación:

[74] La eficiencia agrícola es el resultado del producto de la eficiencia de conducción, eficiencia de distribución y eficiencia de aplicación

- Escenario Condición climática 1+ Incremento porcentual de las áreas agrícolas (25%).

MMC/mes - Arroz -Maíz – Tabaco		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	TOTAL
SEC-MY-01	Naranjos_Resto	0.00	0.10	0.00	0.00	0.29	0.37	0.00	0.74	0.36	0.10	0.02	0.08	**2.07**
SEC-MY-02	Huasta	0.00	0.08	0.00	0.00	0.29	0.39	0.00	0.72	0.29	0.08	0.12	0.06	**2.04**
SEC-MY-03	Intercuenca_Awajun	0.00	1.84	0.17	2.00	3.45	4.74	0.00	7.72	5.73	2.31	2.52	2.31	**32.79**
SEC-MY-04	Soritor_Resto	0.00	1.03	0.13	1.16	1.87	2.56	0.00	4.01	3.20	1.45	1.23	1.52	**18.16**
SEC-MY-05	Tioyacu	0.00	0.49	0.00	0.67	1.52	2.15	0.00	3.10	2.15	0.83	1.45	0.76	**13.11**
SEC-MY-06-A	Yuracyacu_Resto	0.00	2.48	0.27	2.73	4.86	6.80	0.00	10.15	8.49	3.48	3.13	4.50	**46.90**
SEC-MY-06-B	Negro_Resto	0.00	0.10	0.00	0.10	0.18	0.26	0.00	0.38	0.31	0.15	0.12	0.17	**1.77**
SEC-MY-07	Avisado	0.00	0.00	0.00	0.76	1.71	2.47	0.00	3.61	2.89	0.91	1.59	0.96	**14.90**
SEC-MY-08-C	Negro_Resto	0.00	0.12	0.00	0.12	0.22	0.31	0.00	0.46	0.37	0.18	0.15	0.20	**2.13**
SEC-MY-08-B	Tónchima_Resto_B	0.00	0.42	0.00	0.56	0.76	1.15	0.00	1.58	1.28	0.53	0.49	0.68	**7.45**
SEC-MY-08-A	Tónchima_Resto_A	0.00	1.87	0.00	2.48	3.35	5.10	0.00	6.98	5.65	2.34	2.16	3.02	**32.94**
SEC-MY-09-A	Intercuenca_Mayo_498445	0.00	0.27	0.25	0.53	0.84	1.03	0.00	1.41	1.21	0.65	0.62	0.63	**7.43**
SEC-MY-09-B	Intercuenca_Mayo_4984439_B	0.00	0.14	0.05	0.20	0.45	0.50	0.00	0.79	0.55	0.24	0.27	0.22	**3.41**
SEC-MY-10-A	Indoche_Control	0.00	0.41	0.00	0.16	0.49	0.66	0.00	1.11	0.65	0.42	0.27	0.55	**4.74**
SEC-MY-10-B	Indoche_Resto	0.00	0.44	0.25	0.49	0.78	0.88	0.00	1.19	0.96	0.56	0.53	0.54	**6.62**
SEC-MY-10-D	Intercuenca_Mayo_4984439_D	0.00	0.10	0.04	0.14	0.31	0.34	0.00	0.54	0.37	0.16	0.19	0.15	**2.33**
SEC-MY-10-C	Gera_Control_B	0.00	0.21	0.06	0.19	0.29	0.32	0.00	0.45	0.36	0.22	0.26	0.22	**2.57**
SEC-MY-11	Cumbaza_Resto	0.00	0.74	0.23	0.38	0.95	0.92	0.00	1.80	1.65	0.94	0.97	1.14	**9.72**
SEC-MY-12	Cumbaza_Resto	0.00	2.14	0.66	1.11	2.76	2.69	0.00	5.26	4.80	2.75	2.82	3.33	**28.33**
SEC-MY-13	Cumbaza_Resto	0.00	0.22	0.07	0.11	0.28	0.27	0.00	0.53	0.48	0.28	0.28	0.33	**2.84**
	Total	**0.00**	**13.19**	**2.16**	**13.89**	**25.67**	**33.90**	**0.00**	**52.54**	**41.72**	**18.57**	**19.19**	**21.40**	**242.23**

Tabla 262. Demanda de riego neta para la condición climática 1 en áreas agrícolas con incremento de 25%. Fuente: Elaboración propia.

- Escenario Condición climática 1 + Incremento porcentual de las áreas agrícolas (50%).

MMC/mes – Arroz		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	TOTAL
SEC-MY-01	**Naranjos_Resto**	0.00	0.12	0.00	0.00	0.35	0.44	0.00	0.89	0.43	0.12	0.03	0.09	**2.48**
SEC-MY-02	**Huasta**	0.00	0.10	0.00	0.00	0.35	0.47	0.00	0.86	0.34	0.10	0.14	0.08	**2.45**
SEC-MY-03	**Intercuenca_Awajun**	0.00	2.21	0.20	2.40	4.14	5.68	0.00	9.27	6.87	2.77	3.02	2.77	**39.34**
SEC-MY-04	**Soritor_Resto**	0.00	1.23	0.15	1.39	2.25	3.07	0.00	4.82	3.84	1.74	1.48	1.83	**21.79**
SEC-MY-05	**Tioyacu**	0.00	0.58	0.00	0.81	1.82	2.58	0.00	3.73	2.58	1.00	1.74	0.91	**15.73**
SEC-MY-06-A	**Yuracyacu_Resto**	0.00	2.97	0.32	3.28	5.83	8.16	0.00	12.18	10.19	4.17	3.76	5.40	**56.27**
SEC-MY-06-B	**Negro_Resto**	0.00	0.12	0.00	0.12	0.22	0.31	0.00	0.45	0.37	0.18	0.15	0.20	**2.12**
SEC-MY-07	**Avisado**	0.00	0.00	0.00	0.91	2.05	2.96	0.00	4.33	3.47	1.09	1.91	1.15	**17.87**
SEC-MY-08-C	**Negro_Resto**	0.00	0.15	0.00	0.15	0.26	0.37	0.00	0.55	0.45	0.21	0.18	0.25	**2.56**
SEC-MY-08-B	**Tónchima_Resto_B**	0.00	0.51	0.00	0.67	0.91	1.39	0.00	1.89	1.53	0.63	0.59	0.82	**8.94**
SEC-MY-08-A	**Tónchima_Resto_A**	0.00	2.24	0.00	2.97	4.02	6.13	0.00	8.37	6.78	2.80	2.59	3.62	**39.53**
SEC-MY-09-A	**Intercuenca_Mayo_498445**	0.00	0.32	0.30	0.64	1.01	1.23	0.00	1.69	1.45	0.77	0.74	0.76	**8.92**
SEC-MY-09-B	**Intercuenca_Mayo_4984439_B**	0.00	0.17	0.06	0.24	0.54	0.59	0.00	0.95	0.66	0.28	0.33	0.27	**4.10**
SEC-MY-10-A	**Indoche_Control**	0.00	0.49	0.00	0.19	0.59	0.79	0.00	1.33	0.79	0.51	0.33	0.66	**5.68**
SEC-MY-10-B	**Indoche_Resto**	0.00	0.53	0.30	0.59	0.94	1.05	0.00	1.43	1.16	0.68	0.63	0.65	**7.95**
SEC-MY-10-D	**Intercuenca_Mayo_4984439_D**	0.00	0.12	0.05	0.17	0.37	0.41	0.00	0.64	0.44	0.19	0.22	0.18	**2.80**
SEC-MY-10-C	**Gera_Control_B**	0.00	0.25	0.07	0.23	0.35	0.38	0.00	0.54	0.43	0.26	0.31	0.27	**3.09**
SEC-MY-11	**Chupishiña**	0.00	0.88	0.27	0.46	1.13	1.11	0.00	2.17	1.97	1.13	1.16	1.37	**11.66**
SEC-MY-12	**Cumbaza**	0.00	2.57	0.80	1.33	3.31	3.23	0.00	6.32	5.76	3.30	3.38	4.00	**33.99**
SEC-MY-13	**Shilcayo**	0.00	0.26	0.08	0.13	0.33	0.32	0.00	0.63	0.58	0.33	0.34	0.40	**3.41**
	Total	**0.00**	**15.83**	**2.60**	**16.67**	**30.80**	**40.68**	**0.00**	**63.05**	**50.07**	**22.28**	**23.02**	**25.68**	**290.68**

Tabla 263. Demanda de riego neta para la condición climática 1 en áreas agrícolas con incremento de 50%. Fuente: Elaboración propia.

- Escenario Condición climática 2 + Incremento porcentual de las áreas agrícolas (25%).

MMC/mes - Arroz		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	TOTAL
SEC-MY-01	Naranjos_Resto	0.00	0.21	0.00	0.00	0.31	0.42	0.00	0.78	0.43	0.19	0.11	0.18	**2.65**
SEC-MY-02	Huasta	0.00	0.20	0.00	0.00	0.31	0.44	0.00	0.76	0.37	0.18	0.21	0.18	**2.65**
SEC-MY-03	Intercuenca_Awajun	0.00	2.93	0.34	2.19	3.62	5.09	0.00	8.15	6.38	3.15	3.29	3.27	**38.41**
SEC-MY-04	Soritor_Resto	0.00	1.57	0.22	1.25	1.96	2.73	0.00	4.22	3.49	1.86	1.63	1.98	**20.90**
SEC-MY-05	Tioyacu	0.00	0.98	0.00	0.75	1.60	2.30	0.00	3.29	2.44	1.21	1.75	1.19	**15.50**
SEC-MY-06-A	Yuracyacu_Resto	0.00	3.89	0.51	2.95	5.08	7.22	0.00	10.71	9.28	4.54	4.16	5.65	**54.00**
SEC-MY-06-B	Negro_Resto	0.00	0.15	0.01	0.11	0.19	0.27	0.00	0.40	0.34	0.18	0.16	0.21	**2.02**
SEC-MY-07	Avisado	0.00	0.61	0.04	0.85	1.80	2.64	0.00	3.82	3.19	1.33	1.94	1.43	**17.64**
SEC-MY-08-C	Negro_Resto	0.00	0.18	0.01	0.13	0.23	0.33	0.00	0.48	0.41	0.22	0.19	0.25	**2.44**
SEC-MY-08-B	Tónchima_Resto_B	0.00	0.65	0.00	0.59	0.79	1.22	0.00	1.67	1.41	0.70	0.65	0.87	**8.56**
SEC-MY-08-A	Tónchima_Resto_A	0.00	2.85	0.00	2.63	3.51	5.38	0.00	7.39	6.23	3.10	2.89	3.85	**37.82**
SEC-MY-09-A	Intercuenca_Mayo_498445	0.00	0.46	0.28	0.56	0.88	1.08	0.00	1.48	1.31	0.78	0.74	0.79	**8.36**
SEC-MY-09-B	Intercuenca_Mayo_4984439_B	0.00	0.26	0.07	0.22	0.47	0.54	0.00	0.83	0.62	0.33	0.35	0.33	**4.02**
SEC-MY-10-A	Indoche_Control	0.00	0.55	0.00	0.19	0.52	0.71	0.00	1.17	0.76	0.54	0.39	0.67	**5.51**
SEC-MY-10-B	Indoche_Resto	0.00	0.58	0.27	0.52	0.81	0.92	0.00	1.26	1.05	0.67	0.63	0.67	**7.39**
SEC-MY-10-D	Intercuenca_Mayo_4984439_D	0.00	0.17	0.05	0.15	0.32	0.36	0.00	0.57	0.42	0.22	0.24	0.22	**2.74**
SEC-MY-10-C	Gera_Control_B	0.00	0.25	0.07	0.20	0.30	0.33	0.00	0.48	0.39	0.26	0.30	0.27	**2.85**
SEC-MY-11	Cumbaza_Resto	0.00	0.96	0.27	0.42	0.99	1.04	0.00	1.90	1.78	1.11	1.13	1.32	**10.93**
SEC-MY-12	Cumbaza_Resto	0.00	2.79	0.78	1.23	2.89	3.05	0.00	5.55	5.19	3.24	3.29	3.86	**31.87**
SEC-MY-13	Cumbaza_Resto	0.00	0.28	0.08	0.12	0.29	0.31	0.00	0.56	0.52	0.33	0.33	0.39	**3.20**
	Total	**0.00**	**20.55**	**2.99**	**15.07**	**26.88**	**36.40**	**0.00**	**55.47**	**46.03**	**24.12**	**24.38**	**27.57**	**279.46**

Tabla 264. Demanda de riego neta para la condición climática 2 en áreas agrícolas con incremento de 25%. Fuente: Elaboración propia.

- Escenario Condición climática 2 + Incremento porcentual de las áreas agrícolas (50%).

MMC/mes - Arroz -Maíz - Tabaco		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	TOTAL
SEC-MY-01	Naranjos_Resto	0.00	0.25	0.00	0.00	0.37	0.50	0.00	0.94	0.52	0.23	0.14	0.22	**3.17**
SEC-MY-02	Huasta	0.00	0.24	0.00	0.00	0.37	0.53	0.00	0.91	0.44	0.22	0.25	0.21	**3.18**
SEC-MY-03	Intercuenca_Awajun	0.00	3.52	0.41	2.63	4.34	6.11	0.00	9.77	7.65	3.78	3.95	3.93	**46.09**
SEC-MY-04	Soritor_Resto	0.00	1.89	0.26	1.50	2.35	3.27	0.00	5.07	4.19	2.23	1.95	2.38	**25.08**
SEC-MY-05	Tioyacu	0.00	1.17	0.00	0.90	1.92	2.76	0.00	3.95	2.93	1.45	2.10	1.42	**18.60**
SEC-MY-06-A	Yuracyacu_Resto	0.00	4.67	0.61	3.54	6.10	8.67	0.00	12.86	11.14	5.44	4.99	6.78	**64.80**
SEC-MY-06-B	Negro_Resto	0.00	0.18	0.01	0.13	0.23	0.33	0.00	0.48	0.41	0.22	0.19	0.25	**2.43**
SEC-MY-07	Avisado	0.00	0.73	0.05	1.02	2.16	3.17	0.00	4.59	3.83	1.59	2.32	1.71	**21.17**
SEC-MY-08-C	Negro_Resto	0.00	0.22	0.01	0.16	0.28	0.39	0.00	0.58	0.49	0.27	0.23	0.31	**2.93**
SEC-MY-08-B	Tónchima_Resto_B	0.00	0.77	0.00	0.71	0.95	1.46	0.00	2.01	1.69	0.84	0.78	1.04	**10.27**
SEC-MY-08-A	Tónchima_Resto_A	0.00	3.43	0.00	3.16	4.21	6.46	0.00	8.87	7.48	3.71	3.46	4.61	**45.39**
SEC-MY-09-A	Intercuenca_Mayo_498445	0.00	0.56	0.34	0.67	1.05	1.30	0.00	1.77	1.57	0.93	0.89	0.94	**10.03**
SEC-MY-09-B	Intercuenca_Mayo_4984439_B	0.00	0.31	0.08	0.26	0.57	0.64	0.00	1.00	0.75	0.39	0.43	0.39	**4.83**
SEC-MY-10-A	Indoche_Control	0.00	0.66	0.00	0.22	0.63	0.86	0.00	1.41	0.91	0.64	0.47	0.81	**6.61**
SEC-MY-10-B	Indoche_Resto	0.00	0.70	0.33	0.62	0.97	1.11	0.00	1.51	1.27	0.81	0.76	0.80	**8.87**
SEC-MY-10-D	Intercuenca_Mayo_4984439_D	0.00	0.21	0.06	0.19	0.39	0.44	0.00	0.68	0.50	0.26	0.29	0.27	**3.28**
SEC-MY-10-C	Gera_Control_B	0.00	0.30	0.08	0.24	0.36	0.40	0.00	0.57	0.47	0.31	0.36	0.32	**3.42**
SEC-MY-11	Cumbaza_Resto	0.00	1.15	0.32	0.51	1.19	1.25	0.00	2.28	2.14	1.34	1.35	1.59	**13.12**
SEC-MY-12	Cumbaza_Resto	0.00	3.35	0.93	1.47	3.47	3.66	0.00	6.66	6.23	3.89	3.95	4.63	**38.25**
SEC-MY-13	Cumbaza_Resto	0.00	0.34	0.09	0.15	0.35	0.37	0.00	0.67	0.62	0.39	0.40	0.46	**3.84**
	Total	**0.00**	**24.66**	**3.59**	**18.08**	**32.26**	**43.68**	**0.00**	**66.56**	**55.24**	**28.94**	**29.26**	**33.09**	**335.35**

Tabla 265. Demanda de riego neta para la condición climática 2 en áreas agrícolas con incremento de 50%. Fuente: Elaboración propia.

6.1.3.2 Escenario Exploratorio Tendencial al 2050

La construcción de los escenarios tendenciales se realizó en dos etapas, la primera consistió en obtener los caudales para el año 2050 bajo los efectos del cambio climático y los cambios de cobertura vegetal, mientras que de forma paralela se obtuvieron las demandas poblacionales, las demandas agrícolas y las demandas de los otros sectores productivos. En la segunda etapa (en el modelo de gestión) se combinaron las ofertas y demandas generando 8 posibles escenarios, de los cuales el más pesimista será utilizado para el Análisis de los Escenarios Alternativos.

6.1.3.2.1 Oferta Hídrica al Año 2050

La determinación de la oferta hídrica futura se realizó en base al modelo hidrológico del diagnóstico cambiando el marco temporal de la modelación. La oferta generada estuvo influenciada bajo los efectos del cambio climático y el cambio de la cobertura vegetal. De ese modo se obtuvieron 4 ofertas futuras, trabajado bajo dos condiciones climáticas haciendo la siguiente combinatoria:

- Oferta futura 1: Condición climática 1 (+3.1% + 1.2°C)
- Oferta futura 2: Condición climática 2 (DEF -7%, MAM +3%, JJA -4%, SON -4% + 2°C)
- Oferta futura 3: Condición climática 1 ((+3.1% + 1.2°C) + Cambio de cobertura 2050
- Oferta futura 4: Condición climática 2 (DEF -7%, MAM +3%, JJA -4%, SON -4% + 2°C) + Cambio de cobertura 2050

La oferta 1 y 2 es bajo un panorama donde no hay cambio de cobertura con referencia al uso de suelo utilizado en el diagnostico mientras que la oferta 3 y 4 analizan el cambio en la oferta hídrica con el cambio de cobertura (ver resultados en ítem 5.1.1).

6.1.3.2.2 Demandas al Año 2050

Los usos productivos con cambios futuros más incidentes en la cuenca fueron los relacionado al uso poblacional y uso agrícola. Las combinatorias demandas se muestran a continuación:

- Demanda 1: D. poblacional 2050 + D. Agrícola (Condiciones de clima 1 + incremento de área +25%)
- Demanda 2: D. poblacional 2050 + D. Agrícola (Condiciones de clima 2 + incremento de área +25%)
- Demanda 3: D. poblacional 2050 + D. Agrícola (Condiciones de clima 1 + incremento de área +50%)
- Demanda 4: D. poblacional 2050 + D. Agrícola (Condiciones de clima 2 + incremento de área +50%)

6.1.3.2.3 Combinación de Oferta y Demanda al 2050

En base a la oferta y demanda futura, se realizó la combinatoria de mismas, obteniendo 8 modelos de gestión (escenarios tendenciales): MG2 al MG8. (MG1: corresponde al modelo de gestión base)

- MG 2: Oferta futura 1 + Demanda 1
- MG 3: Oferta futura 2 + Demanda 2
- MG 4: Oferta futura 1 + Demanda 3
- MG 5: Oferta futura 2 + Demanda 4
- MG 6: Oferta futura 3 + Demanda 1
- MG 7: Oferta futura 4 + Demanda 2
- MG 8: Oferta futura 3 + Demanda 3
- MG 9: Oferta futura 4 + Demanda 4

Ver resultados en ítem 5.1.3

6.1.3.3 Análisis de Escenarios Alternativos

El análisis de escenarios alternativos surge a partir de los resultados de los escenarios exploratorios tendenciales, donde se observa que la disponibilidad hídrica no es suficiente para cubrir las demandas poblacionales y productivas en el año 2050. Estos escenarios alternativos se agrupan en tres categorías de acuerdo al tipo de infraestructura (de regulación y mejora de eficiencia, natural y mixta), para ello se elaboraron 7 modelos, de los cuales los 4 primeros analizan una posibilidad sin ningún elemento complementario, mientras que los modelos restantes combinan los escenarios anteriores para llegar al escenario apuesta al 2050, este procedimiento permite integrar la solución de infraestructura de regulación y mejora de eficiencia e infraestructura natural en infraestructura mixta como se observa en la Figura 246.

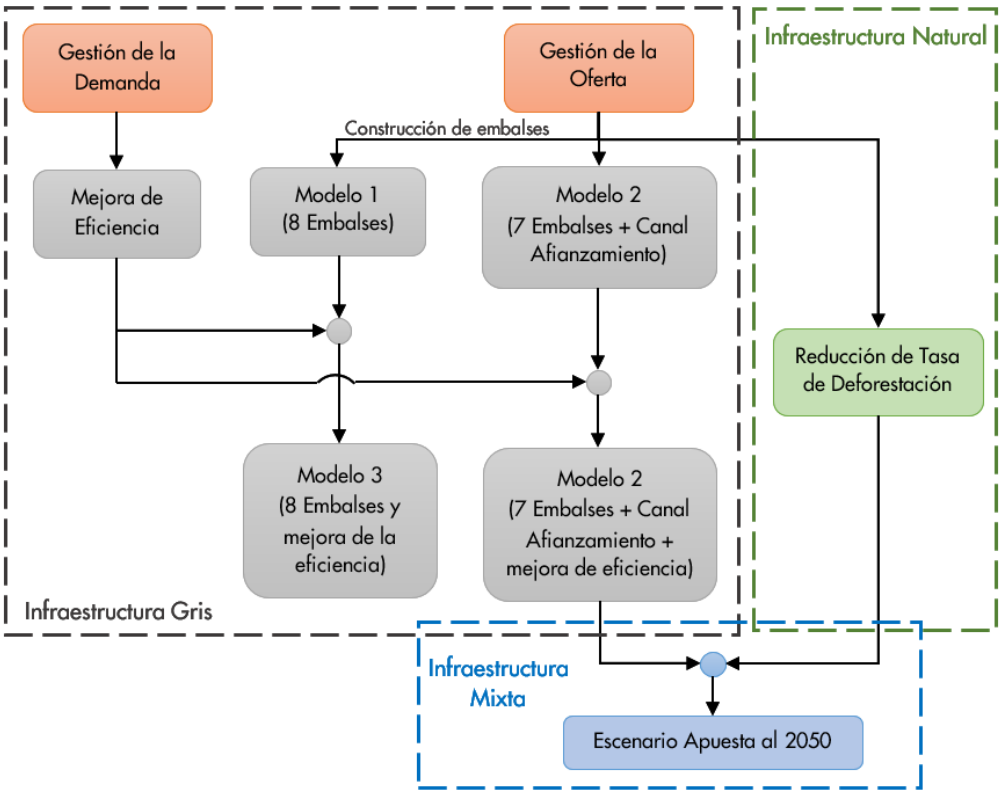


Figura 246. Modelos de los Escenarios Alternativos Fuente: Elaboración propia

6.1.3.3.1 Alternativa 1 – Infraestructura de Regulación y Mejora de Eficiencia

Para este propósito se desarrollan modelos donde se analizan las siguientes interrogantes:

- Será suficiente con mejorar las eficiencias en los sistemas productivos para que la oferta hídrica cubra las demandas requeridas.
- Sera suficiente con implementar presas de regulación para cubrir las demandas a pesar que no se efectúa ninguna acción para mejorar las eficiencias.
- Si se efectuara acciones para mejorar la eficiencia, cuál sería el volumen regulado necesario para cubrir las demandas.

A continuación, describimos con más detalle los escenarios de simulación realizados con la alternativa de infraestructura de regulación y mejora de eficiencia:

6.1.3.3.1.1 Mejora de Eficiencia

De acuerdo al MINAGRI, conocer la eficiencia de riego en los sistemas productivos es importante porque permite cuantificar cuánta agua de la que se obtiene, capta o recoge con mucho esfuerzo llega a los usuarios y es bien utilizada. También permite saber en forma rápida y sencilla, qué cantidad de tierras se podría irrigar si el agua mal aprovechada estuviese disponible.

En este escenario se evalúa el grado de cobertura de la demanda que será satisfecha si se efectúan labores para mejorar la eficiencia del sistema agrícola. Para ello se utilizó los resultados de las simulación tendencial MG9 (escenario más pesimista), donde se identifica los sectores con las confiabilidades más bajas, sobre esos sectores se asume que la eficiencia se incremente hasta un valor de 0.35; este valor es el resultado de asumir que en el año 2050 la junta de usuarios evaluó, reorganizo y reformo el sistema hidráulico de los sectores agrícolas incrementando su eficiencia, así también se espera que al año 2050 el orden de prioridad se ordene conforme a ley entre la demanda poblacional y agrícola, esta consideración es asumido para todos los escenarios restantes.

6.1.3.3.1.2 Construcción de Embalses

Una propuesta de solución al incremento de la demanda al 2050 es disponer de presas de regulación en sectores específicos los cuales se analizan bajo una serie de combinaciones.

La ubicación de posibles ejes de presas se llevó a cabo buscando las mejores condiciones topográficas para formar un vaso, evitando afectar grandes centros poblados, extensas tierras productivas o grandes áreas protegidas, garantizando un reforzamiento hídrico al año 2050; haciendo uso de este procedimiento se identificaron 8 posibles ubicaciones para los ejes de presa, presentadas en la Tabla 266.

Presa	Este	Norte	Provincia
Ahuashiyacu	354 292.10	9 283 565.86	San Martin
Shilcayo	350 840.48	9 286 004.81	San Martin
Cumbaza	346 560.40	9 288 958.71	San Martin
Lamas	333 788.22	9 291 126.90	Lamas
Pinto Recodo 1	324 130.94	9 294 428.21	Lamas
Pinto recodo 2	327 963.73	9 294 566.63	Lamas
Tónchima	256 820.00	9 310 484.76	Rodríguez Mendoza
Yuracyacu	238 469.12	9 339 260.75	Rioja

Tabla 266. Ubicación de posibles ejes de presas de regulación. Fuente: Elaboración propia.

Una información importante en la evaluación de alternativas de presas es la curva altura – área – volumen, para ello se utilizó la información de cartas nacionales, la misma que utilizando un software GIS nos permitió extraer los datos de área y volumen en función de la cota de embalse. A continuación, se presentan los datos de la curva altura – área - volumen de cada presa.

Ítem	Elevación (msnm)	Área Total (ha)	Volumen Total (MMC)
1	440.00	1.49	0.000
2	480.00	28.18	5.93
3	520.00	84.51	28.47
4	560.00	163.02	77.98

Tabla 267. Datos de curva altura - área - volumen correspondiente a la presa Ahuashiyacu. Fuente: Elaboración propia.

Item	Elevación (msnm)	Área Total (ha)	Volumen Total (MMC)
1	440.00	2.79	0.00
2	480.00	30.61	6.68
3	520.00	71.38	27.08
4	560.00	149.91	71.34
5	600.00	240.38	149.39
6	640.00	327.19	262.91

Tabla 268. Datos de curva altura - área - volumen correspondiente a la presa Shilcayo. Fuente: Elaboración propia.

Item	Elevación (msnm)	Área Total (ha)	Volumen Total (MMC)
1	360.00	0.04	0.00
2	400.00	70.65	14.14
3	425.00	157.19	42.62

Tabla 269. . Datos de curva altura - área - volumen correspondiente a la presa Cumbaza. Fuente: Elaboración propia.

Item	Elevación (msnm)	Área Total (ha)	Volumen Total (MMC)
1	620.00	0.11	0.00
2	640.00	105.79	10.59
3	645.00	147.90	16.93

Tabla 270. Datos de curva altura - área - volumen correspondiente a la presa Lamas. Fuente: Elaboración propia.

Item	Elevación (msnm)	Área Total (ha)	Volumen Total (MMC)
1	320.00	0.01	0.00
2	360.00	118.36	23.67
3	400.00	319.30	111.21
4	440.00	579.28	290.92

Tabla 271. Datos de curva altura - área - volumen correspondiente a la presa Pinto Recodo 1. Fuente: Elaboración propia.

Item	Elevación (msnm)	Área Total (ha)	Volumen Total (MMC)
1	490.00	0.00	0.00
2	520.00	82.02	12.30
3	560.00	296.78	88.06
4	600.00	622.46	271.91

Tabla 272. Datos de curva altura - área - volumen presa correspondiente a la Pinto Recodo 2. Fuente: Elaboración propia.

Item	Elevación (msnm)	Área Total (ha)	Volumen Total (MMC)
1	1030.00	0.00	0.00
2	1050.00	28.41	2.84
3	1100.00	172.70	53.12
4	1150.00	484.62	217.45
5	1200.00	991.44	586.47
6	1250.00	1663.65	1250.24

Tabla 273. Datos de curva altura - área - volumen correspondiente a la presa Tónchima. Fuente: Elaboración propia.

Item	Elevación (msnm)	Área Total (ha)	Volumen Total (MMC)
1	1100.00	7.36	0.000
2	1150.00	51.73	14.773
3	1200.00	145.87	64.174
4	1250.00	330.84	183.350
5	1300.00	570.64	408.718

Tabla 274. Datos de curva altura - área - volumen presa correspondiente a la Yuracyacu. Fuente: Elaboración propia.

Con la finalidad de observar los embalses con las mejores capacidades de almacenamiento se elabora la Tabla 275 con ayuda de las curvas altura – área – volumen. De la tabla se observa que en Alto Mayo el mejor vaso es el embalse de la presa de Tónchima que para una altura de presa de 100 metros tiene un volumen total de almacenamiento de 217.45 MMC, mientras que en Bajo Mayo el mejor vaso es el embalse de la presa de Lamas seguido por la presa Pinto Recodo 1, Pinto Recodo 2, Cumbaza y las presas Shilcayo y Ahuashiyacu tienen similares capacidades de almacenamiento. Los escenarios de simulación se elaboraron con alturas de presas menores.

Item	Nombre de Presa	Área de Embalse (m)	Volumen Total (MMC)
1	Ahuashiyacu	30.00	4.45
2	Cumbaza	30.00	10.60
3	Shilcayo	30.00	5.01
4	Lamas*	25.00	16.93
5	Pinto Recodo 1	30.00	17.76
6	Pinto Recodo 2	30.00	12.30
7	Tónchima	100.00	217.45
8	Yuracyacu	100.00	64.17

Tabla 275. Comparación de volúmenes almacenados en las presas. Fuente: Elaboración propia

Además de tener en cuenta los embalses como un factor regulador de la cuenca también se consideró el cálculo del caudal ecológico como un factor hidrológico muy importante necesario para las modelaciones cuyo valor se obtuvo haciendo uso de los lineamientos de la R.J. N° 267-2019-ANA que indica en su anexo I, apartado 4.2 donde se menciona que entre los métodos propuestos esta: *"establecimiento de porcentaje; sobre la base de los registros de caudales medios mensuales históricos y/o generados, se adoptara un porcentaje en función de las*

características del régimen hídrico del cuerpo de agua y su importancia ecológica, tomando como referencia el valor de 15% del caudal medio mensual como caudal ecológico". Los resultados se presentan en la siguiente tabla.

Presa	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Ahuashiyacu	0.09	0.11	0.14	0.15	0.13	0.10	0.08	0.08	0.08	0.09	0.10	0.09
Shilcayo	0.10	0.12	0.16	0.17	0.14	0.11	0.09	0.09	0.09	0.10	0.11	0.10
Cumbaza	1.09	1.25	1.65	1.65	1.55	1.16	0.94	0.95	0.95	1.13	1.11	1.11
Lamas	0.04	0.05	0.06	0.06	0.05	0.04	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04
Pinto Recodo 1	0.54	0.60	0.87	0.89	0.66	0.54	0.43	0.38	0.43	0.50	0.55	0.51
Pinto Recodo 2	0.22	0.24	0.35	0.36	0.27	0.22	0.18	0.15	0.17	0.20	0.22	0.21
Tónchima	6.44	6.73	11.46	10.02	7.19	4.62	3.30	3.14	4.79	6.12	7.13	5.39
Yuracyacu	0.84	1.09	1.23	1.19	1.07	0.73	0.53	0.55	0.51	0.77	0.99	0.93

Tabla 276. Caudal ecológico según lineamiento de R.J. N° 267-2019-ANA.

Esta metodología nos lleva a obtener un valor de caudal ecológico conservador, sin embargo, teniendo en cuenta que el proyecto en análisis está en zona de selva aplicamos un factor de seguridad que le denominamos factor de amplificación en función al 95% de persistencia del caudal, llevándonos a obtener los valores de ingreso al modelo que se presentan en la siguiente tabla.

Presa	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Ahuashiyacu	0.32	0.38	0.56	0.55	0.51	0.32	0.27	0.30	0.31	0.36	0.37	0.30
Shilcayo	0.36	0.43	0.63	0.61	0.57	0.36	0.30	0.34	0.35	0.41	0.42	0.34
Cumbaza	4.27	4.68	6.25	7.30	6.71	4.13	3.15	3.57	3.91	4.75	4.68	3.87
Lamas	0.13	0.17	0.23	0.23	0.21	0.13	0.10	0.12	0.11	0.15	0.16	0.12
Pinto Recodo 1	2.12	2.01	3.68	4.37	2.74	1.72	1.36	1.31	1.72	2.28	2.45	1.84
Pinto Recodo 2	0.88	0.81	1.50	1.78	1.12	0.70	0.56	0.53	0.68	0.92	1.00	0.75
Tónchima	21.56	33.59	56.95	47.07	29.55	17.61	12.88	14.37	21.21	23.35	36.55	26.76
Yuracyacu	3.28	5.17	5.74	5.25	4.23	2.84	1.74	2.14	2.16	3.08	4.80	3.77

Tabla 277. Caudal ecológico utilizado para el modelo. Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se presenta una descripción de los escenarios elaborados, los mismos que se han calculado en aras de disminuir la brecha de demandas hídricas al año 2050 para las cuencas en estudio.

Los escenarios de simulación con embalses se agrupan en dos supuestos, el primero de ellos corresponde al escenario de llegar al año 2050 sin ejecutar ninguna acción de mejora sobre la cuenca, el segundo escenario al hecho de aplicar las medidas de mejora de eficiencia aunada al aporte de la infraestructura (embalses) de regulación hídrica.

6.1.3.3.1.3 Modelo 1 (8 Embalses)

Se basa en el supuesto caso de que los actores de la cuenca no ejecutan ninguna acción de gran envergadura para mejorar las condiciones de los servicios actuales, es decir, que para el año 2050 no se ha mejorado las condiciones actuales y por lo contrario estos se han deteriorado más y como respuesta a este efecto se construyen presas de regulación.

De esta manera el modelo 1 contempla la simulación de 8 embalses, el sistema opera 6 embalses ubicados en la cuenca baja y 2 embalses proyectados en la cuenca alta. En la Tabla 278 se describe con mayor detalle el criterio asumido para las presas de regulación.

Presa	Criterio Asumido
Shilcayo	Presas ubicadas en Bajo Mayo y regula el caudal para uso productivo y poblacional
Ahuashiyacu	
Cumbaza	
Lamas	
Pinto Recodo 1	
Pinto Recodo 2	
Tónchima	Presas ubicadas en Alto Mayo y regula el caudal para uso productivo y poblacional
Yuracyacu	

Tabla 278. Criterios asumidos para simulación con embalses modelo 1 - sin mejoramiento de la eficiencia agrícola.

El esquema hidráulico se presenta en las Figura 247 y Figura 248.

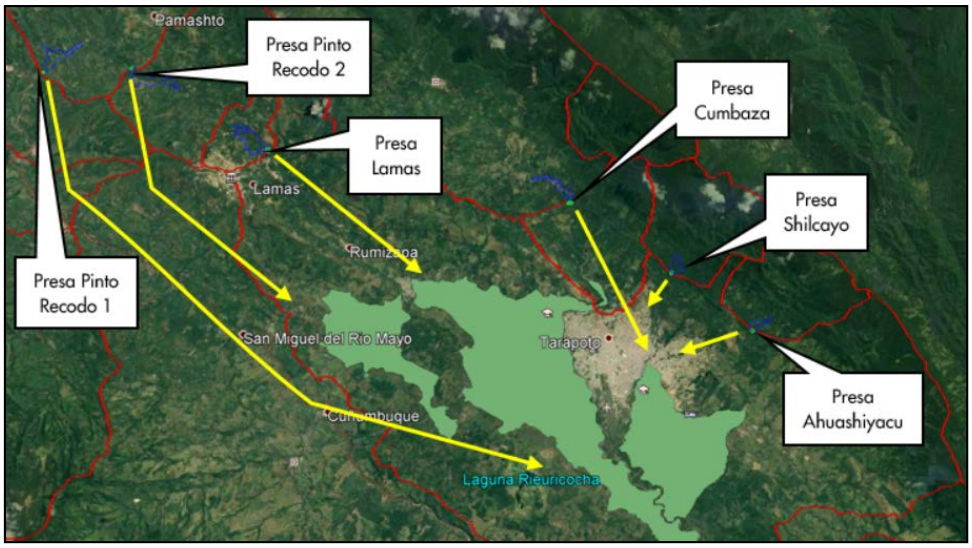


Figura 247 Esquema hidráulico Bajo Mayo modelo 1 (8 Embalses). Fuente: Elaboración propia

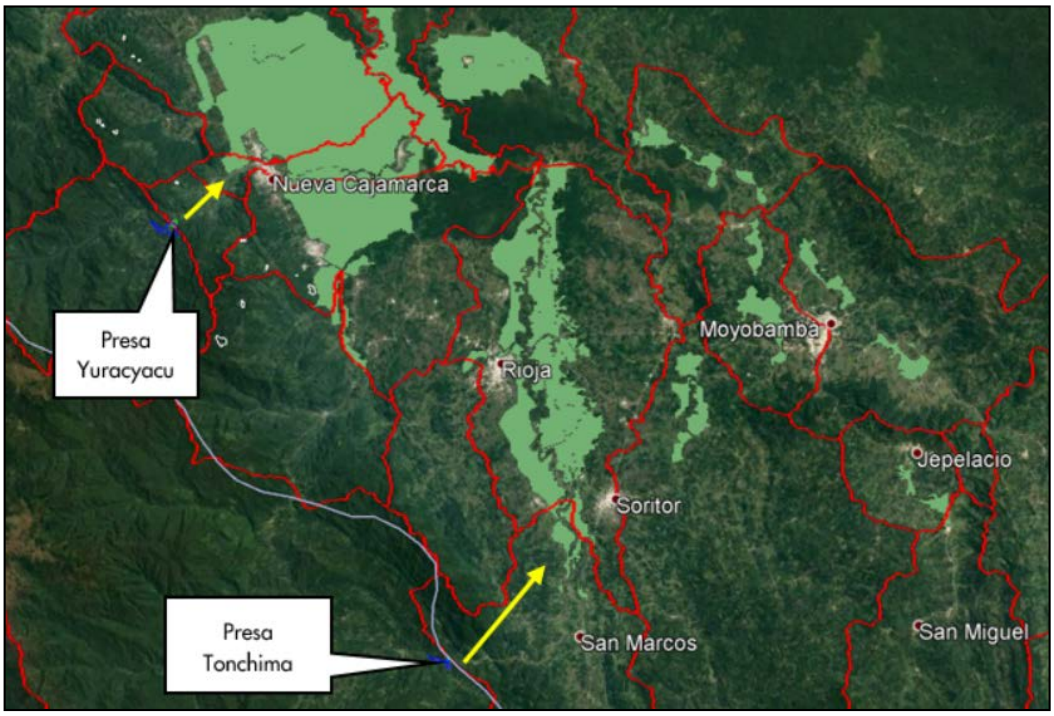


Figura 248 Esquema hidráulico Alto Mayo modelo 1 (8 Embalses). Fuente: Elaboración propia

De los resultados obtenidos observamos que a pesar que los 8 embalses operan, no se logra obtener confiabilidades mayores a 75% para el sector agrícola en los sectores críticos (ver resultados en ítem 5.2.1.2).

6.1.3.3.1.4 Modelo 2 (7 Embalses + 1 canal de afianzamiento)

El esquema desarrollado consiste en la simulación de 7 embalses más un canal de distribución desde la presa Tónchima hacia los sectores agrícolas de Naranjillo, Soritor y Yuracyacu. En la siguiente tabla se especifican los criterios asumidos para cada embalse.

Presa	Criterio Asumido
Shilcayo	Presas ubicadas en Bajo Mayo y regula el caudal para uso productivo y poblacional
Ahuashiyacu	
Cumbaza	
Lamas	
Recodo 1	
Recodo 2	
Tónchima	Al observar que la presa de Yuracyacu sería muy alta se plantea una canal de distribución a los sectores críticos.

Tabla 279. Criterios asumidos para simulación con embalses modelo 2 - sin mejoramiento de la eficiencia agrícola

El esquema hidráulico se observa en la Figura 249 y Figura 250, ver resultados en ítem 5.2.1.3.

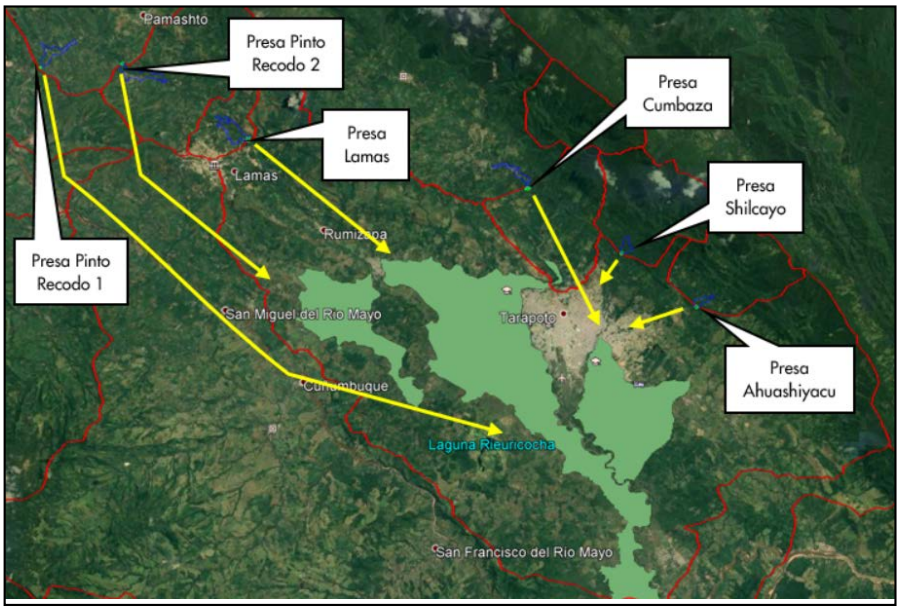


Figura 249 Esquema hidráulico Alto Mayo modelo 2 (7 Embalses + 1 canal de afianzamiento). Fuente: Elaboración Propia

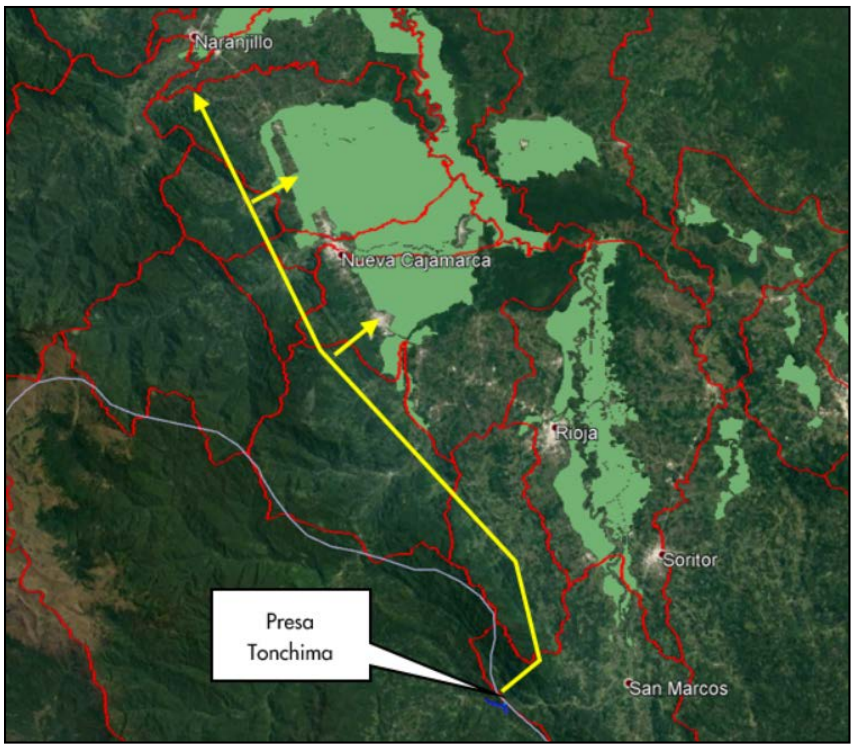


Figura 250 Esquema hidráulico Bajo Mayo modelo 2 (7 Embalses + 1 canal de afianzamiento). Fuente: Elaboración Propia

6.1.3.3.1.5 Modelo 3 (8 Embalses y mejora de la eficiencia)

Este modelo se basa en que los actores de la cuenca ejecutan acciones para mejorar las condiciones de los servicios actuales, es decir, para el año 2050 se habrán mejorado las eficiencias del sistema existente, pero estas acciones no son suficiente de acuerdo a los resultados del ítem 5.2.1.1.

Este modelo consiste en combinar el modelo del ítem 4.3.1.1 (mejoramiento de eficiencia) y el modelo del ítem 4.3.1.3 (8 embalses) que considera la construcción de 8 presas.

Este modelo da como resultado el funcionamiento de 5 embalses y 3 embalses no son requeridos. En la siguiente tabla describimos los criterios asumidos para las presas de regulación.

Presa	Criterio Asumido
Shilcayo	Presas ubicadas en Bajo Mayo y regula el caudal para uso productivo y poblacional
Cumbaza	
Lamas	
Yuracyacu	Presas ubicadas en la Alto Mayo y regula el caudal para uso productivo y poblacional
Tónchima	

Tabla 280. Criterios asumidos para simulación con embalses modelo 1 - con mejoramiento de la eficiencia

Entre las Ahuashiyacu y Shilcayo se considera esta última con las mejores condiciones topográficas para su implementación, no obstante, esta consideración deberá ser sustentada con los futuros estudios desarrollados para este fin, en la Figura 251 y Figura 252 se presenta la ubicación de las presas optimas consideradas para el presente Plan, ver resultados en ítem 5.2.1.4.

Figura 251 Esquema hidráulico Bajo Mayo modelo 3 (emplazamiento de 8 Embalses y mejora de eficiencia). Fuente: Elaboración propia

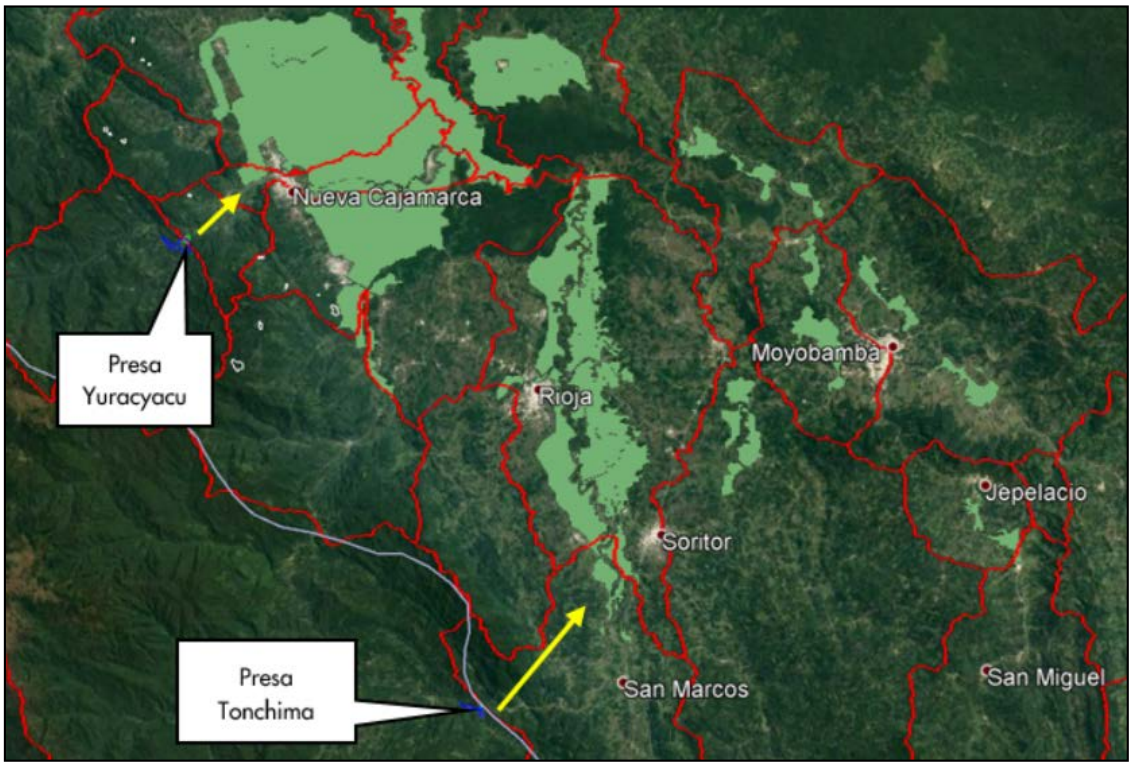


Figura 252 Esquema hidráulico Alto Mayo modelo 3 (emplazamiento de 8 Embalses y mejora de eficiencia). Fuente: Elaboración propia

6.1.3.3.1.6 Modelo 4 (7 Embalses + Canal de afianzamiento + mejora de eficiencia)

Este modelo consiste en combinar el modelo del ítem 4.3.1.1 (mejoramiento de eficiencia) y el modelo del ítem 4.3.1.4 (7 embalses + canal de afianzamiento) que considera la construcción de 7 presas.

Este modelo da como resultado el funcionamiento de 4 embalses a plena capacidad mientras que 3 embalses no son requeridos. El canal de afianzamiento podría suministrar afianzamientos a los sectores hidráulicos intermedios en caso se requiera. En la siguiente tabla se especifican los criterios asumidos para cada embalse.

Presa	Criterio Asumido
Shilcayo	Presas ubicadas en Bajo Mayo y regula el caudal para uso productivo y poblacional
Cumbaza	
Lamas	
Tónchima	Al observar que la presa de Yuracyacu sería muy alta se plantea una canal de distribución a los sectores críticos.

Tabla 281. Criterios asumidos para simulación con embalses modelo 2 - con mejoramiento de la eficiencia

El esquema hidráulico se observa en las siguientes imágenes, ver resultados en ítem 5.2.1.5.

Figura 253 Esquema hidráulico Bajo Mayo modelo 4 (7 Embalses + Canal de afianzamiento + mejora de eficiencia).
Fuente: Elaboración propia

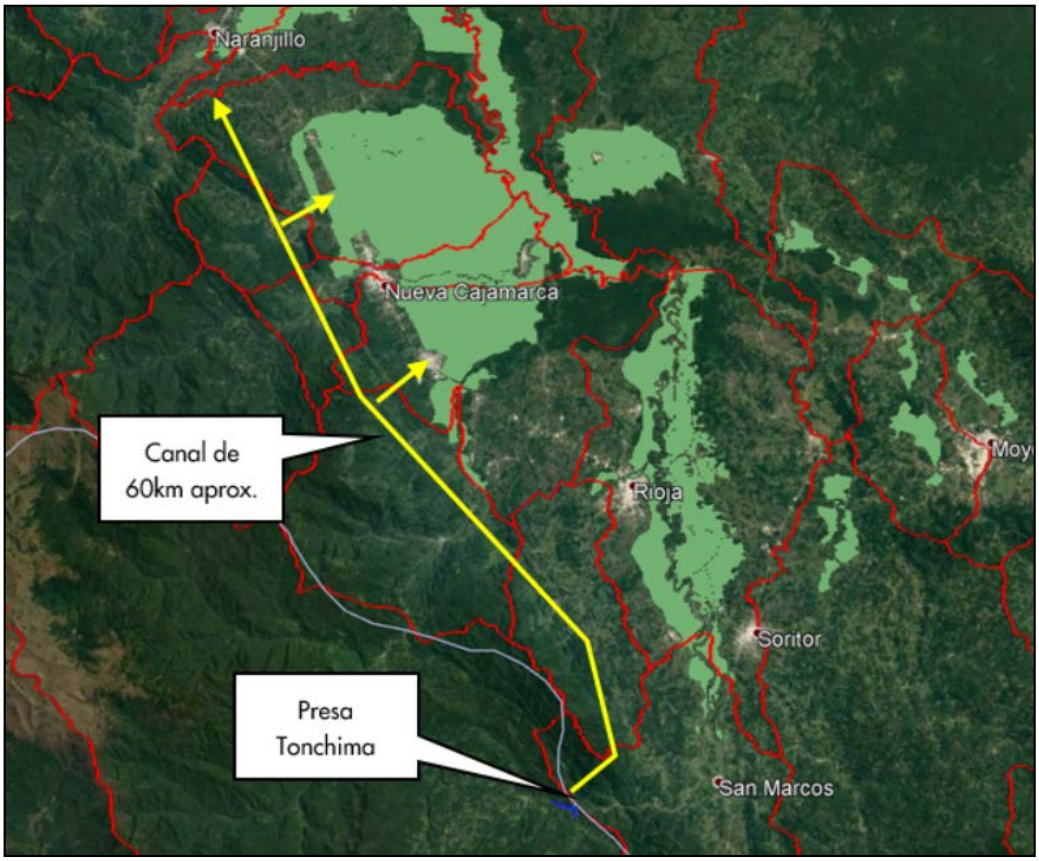


Figura 254 Esquema hidráulico Alto Mayo modelo 4 (7 Embalses + Canal de afianzamiento + mejora de eficiencia).
Fuente: Elaboración propia

6.1.3.3.2 Alternativa 2 – Infraestructura Natural

6.1.3.3.2.1 Reducción de la Tasa de Deforestación

Teniendo en consideración que los bosques regulan el ciclo del agua, recogen y almacenan el agua, ayudan a evitar inundaciones, protegen los suelos, controlan la erosión para evitar derrumbes y deslizamientos, reducir la tasa de deforestación es un esfuerzo que permitirá conservar un porcentaje de área de bosque que se perdería si no existe ningún control.

Bajo este escenario se analizó la tendencia histórica de la deforestación de los últimos 5 años, reportado por la ONG Conservation International. La variación de la tasa de deforestación entre el 2001 y 2019 varia de 14.26 km^2 por año a 113.48 km^2 por año según la según la Tabla 282. En los últimos 5 años esta tasa se reduce a un promedio de 30 km^2 por año.

AÑO	Deforestación (ha)	Deforestación (km2)
2001	2868.57	28.69
2002	5560.11	55.60
2003	3422.52	34.23
2004	6267.24	62.67
2005	10159.38	101.59
2006	4255.29	42.55
2007	11347.83	113.48
2008	4844.43	48.44
2009	8687.88	86.88
2010	11242.08	112.42
2011	6890.94	68.91
2012	7623.81	76.24
2013	5936.76	59.37
2014	5220.72	52.21
2015	3797.46	37.97
2016	3268.35	32.68
2017	1927.17	19.27
2018	4220.91	42.21
2019	1425.51	14.26

Tabla 282. Resultados de la deforestación en la cuenca del río Mayo. Fuente: ONG Conservation International

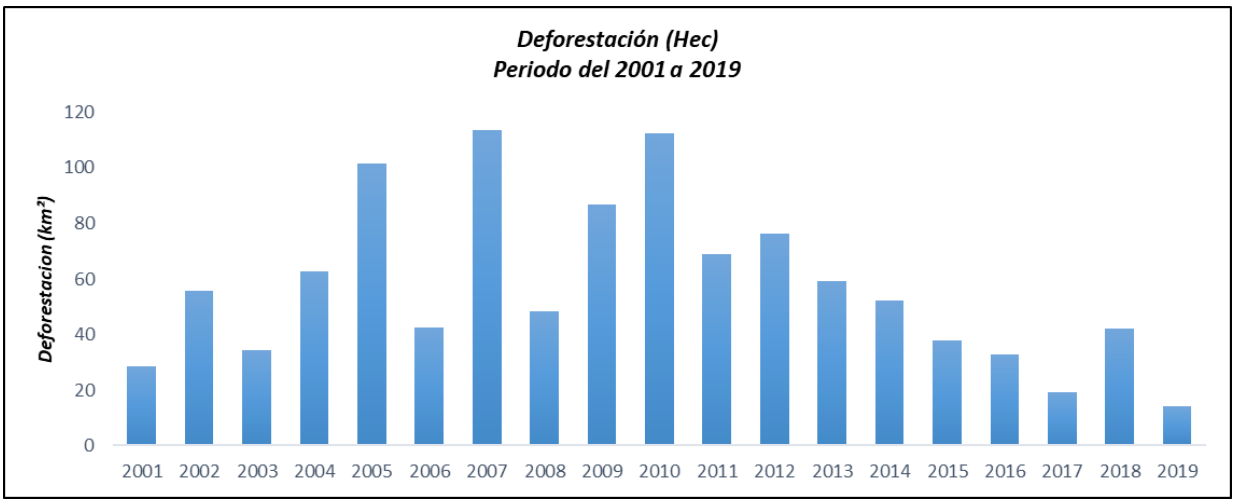


Figura 255 Valor anual de la deforestación entre los años 2001 y 2019. Fuente: ONG Conservation International

Como se aprecia en la Figura 255 la tasa de deforestación en los últimos 5 años está entre 14.26 a 37.97 km^2 el cual será tomado en cuenta en este escenario para proyectar las áreas no deforestadas. Esto quiere decir que al resultado de la predicción del cambio de uso de suelo calculado con TerrSet se disminuirá el área de bosques conservados, de acuerdo a una tasa de deforestación moderada, que permite evitar la deforestación, por tanto, la tasa de pérdida de bosque estaría comprendido entre 20 km^2 y 30 km^2.

Considerando una tasas moderada de deforestación: 20 km^2 por año, el área deforestada sería 695.74km^2 (2017 y 2050), si consideramos la tasa de 30 km^2 por año, el área deforestada asciende a 1005.74 km^2. El área deforestada promedio es de 850.74 km2 entre los años 2017 y 2050; asumiendo un 2.5% adicional por factores no considerados en el cálculo se esperará una deforestación de 872.35 km2 para el 2050.

Al valor de deforestación tendencial calculado con el modelo Terrset al 2050 (1709.05 km^2) se le resta el área calculada en el párrafo anterior, el área de deforestación evitada resulta de la diferencia entre el área de deforestación tendencial y el área de deforestación con tasa moderada (Área no deforestada = 1709.05 km^2 – 872.35 km^2), obteniendo la siguiente tabla.

Área de Bosque en el Diagnostico (km2)	Nueva área del Bosque al 2050 (km2)	Área de Bosque no deforestadas (km2)	Deforestación (km2)
5453.95	4581.60	836.70	872.35

Tabla 283. Comparación de bosques del Diagnóstico con Protección de Bosques al 2050. Fuente: Propia

En la Figura 256 se reproduce las áreas totales de bosque del diagnóstico, áreas totales de bosque del modelo tendencial Terrset y las áreas totales de bosque no deforestado siguiendo el comportamiento de los últimos 5 años.

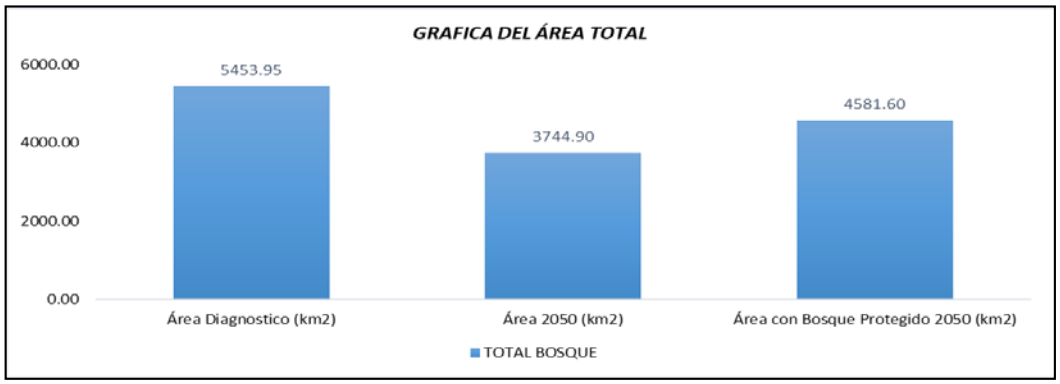


Figura 256 Resultados de los escenarios comparando el área de bosque. Fuente: Elaboración propia

En este escenario se corrige la prioridad de asignación del recurso hídrico, siendo la demanda poblacional la primera en captar, en segundo lugar, la demanda agrícola y luego el resto. (Ver resultados en ítem 5.3.1).

6.1.3.3.3 Alternativa 3 – Infraestructura Mixta

La infraestructura mixta es el escenario combinado del ítem 4.3.1.6 y 4.32.1 Los resultados obtenidos indican que la cuenca que queremos al 2050 debe ser producto de la combinación de los siguientes puntos:

- Una cuenca con buenas prácticas de conservación de bosques.
- Una cuenca con sistemas hidráulicos eficientes
- Una cuenca con sistemas de afianzamiento tanto en Bajo Mayo como en Alto Mayo.

Ver resultados en ítem 5.2.3.

6.1.4 Discusión de Resultados

6.1.4.1 Escenario Exploratorio Tendencial al 2050

6.1.4.1.1 Oferta Hídrica al Año 2050

Tal como se observa en la Tabla 284 comparando los caudales futuros respecto al año base, en relación a la oferta futura 1 y 2 el aumento de los caudales está influenciado directamente por el incremento o decremento de la precipitación y temperatura por cada uno de los escenarios. Por otro lado, al realizar el cambio de la cobertura vegetal los caudales tienden a disminuir. Los resultados del modelo climático 2 con cambio de cobertura presentan los resultados más bajos a los caudales base del diagnóstico. Esta reducción de caudales está influenciada por el cambio de cobertura de bosques hacia agricultura, tal como se identificó en el apartado de cambio de uso de suelo.

Escenarios	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	PROM
Diagnóstico	522.9	611.5	694.4	672.2	526.1	398.2	312.5	301.4	338.1	451.9	525.0	497.6	487.6
CC1	537.0	628.5	714.3	691.2	540.6	408.8	320.6	309.3	347.3	465.0	540.0	511.6	501.2
CC2	487.4	568.0	707.0	686.1	537.0	382.7	300.1	289.3	322.7	430.5	501.1	462.7	472.9
CC1 + COB	535.8	625.7	712.7	690.2	539.3	406.8	318.4	307.1	342.8	466.1	540.8	512.0	499.8
CC2 + COB	486.1	565.2	705.4	685.4	535.9	380.9	298.1	287.2	318.4	431.3	501.7	463.1	471.5

Tabla 284. Variación mensual de la oferta hídrica futura 2050 (m^3/s). Fuente: Elaboración propia.

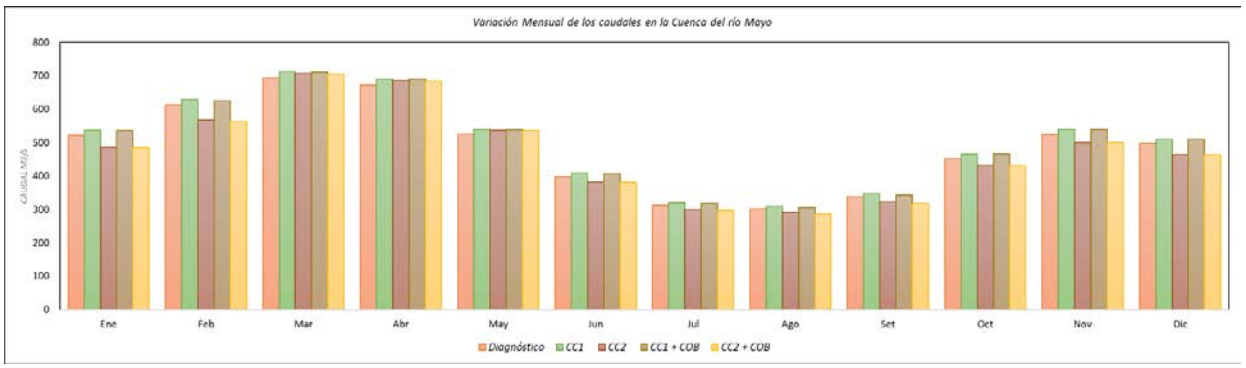


Figura 257. Variación mensual de la oferta hídrica futura 2050. Fuente: Elaboración propia.

Asimismo, se realizó el cálculo de la oferta hídrica futura para cada una de las subcuencas. Los resultados se muestran en la Tabla 287.

Subcuencas	Diagnóstico	CC1	CC2	CC1+COB2050	CC2+COB2050
Avisado	16.343	16.833	15.816	16.865	15.844
Cachiyacu_Q	4.721	4.862	4.595	4.835	4.579
Cachiyacu_R	8.076	8.318	7.835	8.301	7.818
Callhuanzapa	8.748	9.011	8.480	9.010	8.480
Cumbaza_Control	0.903	0.929	0.872	0.920	0.863
Cumbaza_Control_CD1	0.858	0.883	0.828	0.871	0.816
Cumbaza_Control_CP	8.403	8.647	8.112	8.531	7.997
Cumbaza_Control_SP	0.309	0.318	0.298	0.317	0.298
Cumbaza_Resto_CD	1.411	1.452	1.361	1.417	1.326

Subcuencas	Diagnóstico	CC1	CC2	CC1+COB2050	CC2+COB2050
Cumbaza_Resto_CD1	0.198	0.203	0.191	0.198	0.186
Cumbaza_Resto_CD2	0.380	0.391	0.367	0.398	0.373
Cumbaza_Resto_CP1	0.275	0.283	0.265	0.282	0.265
Cumbaza_Resto_CP2	1.177	1.212	1.137	1.205	1.131
Cumbaza_Resto_CP3	0.987	1.016	0.953	1.008	0.945
Cumbaza_Resto_SP1	6.155	6.332	5.939	6.245	5.852
Cumbaza_Resto_SP2	5.935	6.106	5.727	6.020	5.642
Gera_Control_A	6.390	6.561	6.133	6.437	6.026
Gera_Control_B	1.645	1.688	1.572	1.643	1.527
Gera_Resto	0.420	0.431	0.401	0.422	0.392
Huascayacu	51.426	52.968	49.719	53.044	49.784
Huasta	11.657	12.007	11.324	12.007	11.323
Indoche_Control	19.948	20.483	19.120	20.286	18.923
Indoche_Control_CD1	0.371	0.381	0.355	0.371	0.345
Indoche_Control_CD2	0.526	0.540	0.503	0.530	0.493
Indoche_Resto	2.550	2.618	2.434	2.569	2.385
Indoche_Resto_CAP	0.097	0.099	0.092	0.094	0.087
Intercuenca_Aguas_Claras	13.538	13.935	13.126	13.860	13.051
Intercuenca_Awajun	3.835	3.948	3.697	3.975	3.723
Intercuenca_Bajo_Mayo	1.519	1.565	1.476	1.554	1.466
Intercuenca_Mayo_4984431	17.027	17.536	16.558	17.440	16.473
Intercuenca_Mayo_4984433	0.591	0.609	0.575	0.603	0.569
Intercuenca_Mayo_4984435	5.589	5.757	5.422	5.739	5.404
Intercuenca_Mayo_4984437	8.752	9.013	8.481	8.998	8.467
Intercuenca_Mayo_4984439	11.213	11.548	10.854	11.523	10.829
Intercuenca_Mayo_4984439_CAP	0.547	0.564	0.530	0.560	0.526
Intercuenca_Mayo_4984439_CAP1	1.349	1.389	1.305	1.384	1.300
Intercuenca_Mayo_498445	4.204	4.330	4.067	4.306	4.044
Naranjillo_Control	14.618	14.970	14.232	14.948	14.210
Naranjillo_Resto	1.650	1.699	1.592	1.706	1.599
Naranjos_Control	18.232	18.689	17.764	18.668	17.743
Naranjos_Resto	2.126	2.189	2.059	2.173	2.043
Negro_Control	20.550	20.623	20.467	20.609	20.453
Negro_Control_CAP	4.161	4.282	4.027	4.262	4.006
Negro_Resto	7.194	7.404	6.943	7.348	6.886
Plantanayacu	6.765	6.968	6.578	6.940	6.562
Serranayacu	14.823	15.253	14.392	15.246	14.385
Shanao_Control_CP1	4.050	4.172	3.932	4.145	3.906
Shanao_Control_CP2	1.499	1.544	1.455	1.525	1.436
Shanao_Control_SP	19.833	20.429	19.267	20.347	19.186

Subcuencas	Diagnóstico	CC1	CC2	CC1+COB2050	CC2+COB2050
Soritor_Control	4.930	4.983	4.869	4.968	4.854
Soritor_Resto	5.053	5.201	4.870	5.178	4.846
Soritor_Resto_CD	2.276	2.342	2.195	2.340	2.192
Tioyacu	9.207	9.483	8.918	9.507	8.940
Tónchima_Control_CP	40.737	41.917	39.489	42.166	39.732
Tónchima_Control_SP	13.855	14.257	13.413	14.078	13.232
Tónchima_Resto	11.703	12.045	11.288	11.949	11.192
Tumbaro	6.659	6.855	6.437	6.880	6.461
Uquihua_Control	2.276	2.338	2.182	2.309	2.153
Uquihua_Control_CAP	1.554	1.596	1.490	1.582	1.476
Yanayacu	36.795	37.900	35.794	37.901	35.795
Yuracyacu_Control_CP	5.982	6.156	5.788	6.153	5.785
Yuracyacu_Control_SP	1.234	1.270	1.192	1.264	1.186
Yuracyacu_Resto	1.803	1.856	1.739	1.848	1.732
Cuenca Mayo (Total)	**487.639**	**501.187**	**472.896**	**499.810**	**471.546**

Tabla 285. Oferta hídrica futura 2050 por Subcuenca. Fuente: Elaboración propia.

6.1.4.1.2 Demandas al Año 2050

De los resultados obtenidos se aprecia que la mayor demanda se da bajo la condición climática 2, debido principalmente a la reducción de la precipitación e incremento de temperatura provocando una mayor evapotranspiración.

Escenarios	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	PROM
Demanda 1	5.3	103.1	21.0	110.4	198.7	261.9	5.3	401.7	319.0	144.1	148.6	165.0	1884.0
Demanda 2	5.3	158.8	27.2	119.2	207.8	280.6	5.3	423.8	351.5	186.1	187.8	211.7	2165.1
Demanda 3	5.3	122.8	24.1	131.4	237.3	313.3	5.3	481.0	381.7	171.8	177.2	196.9	2248.3
Demanda 4	5.3	189.6	31.5	142.0	248.3	335.7	5.3	507.5	420.8	222.2	224.4	253.0	2585.6

Tabla 286. Variación mensual de la demanda futura 2050 (MMC). Fuente: Elaboración propia.

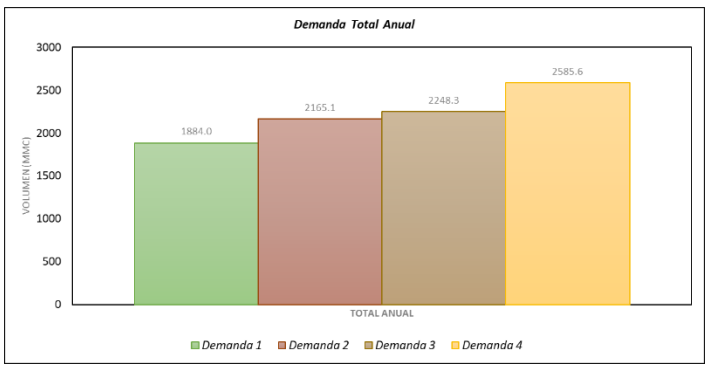


Figura 258. Demanda anual futura 2050 (MMC). Fuente: Elaboración propia.

6.1.4.1.3 Combinación de la Oferta y Demanda al 2050

Realizando las combinatorias de oferta y demanda se obtienen 8 modelos de gestión (escenarios tendenciales): MG2 al MG8. (MG1: corresponde al modelo de gestión base).

- MG 2: Oferta futura 1 + Demanda 1
- MG 3: Oferta futura 2 + Demanda 2
- MG 4: Oferta futura 1 + Demanda 3
- MG 5: Oferta futura 2 + Demanda 4
- MG 6: Oferta futura 3 + Demanda 1
- MG 7: Oferta futura 4 + Demanda 2
- MG 8: Oferta futura 3 + Demanda 3
- MG 9: Oferta futura 4 + Demanda 4

Otra manera de expresar esta combinatoria es mediante la siguiente relación.

	Condición Climática	Cobertura	Demanda
MG2	Condición Climática 1	Sin cambio de cobertura (Sin Deforestación)	Demanda con incremento de área agrícola al 25%
MG3	Condición Climática 2	Sin cambio de cobertura (Sin Deforestación)	Demanda con incremento de área agrícola al 25%
MG4	Condición Climática 1	Sin cambio de cobertura (Sin Deforestación)	Demanda con incremento de área agrícola al 50%
MG5	Condición Climática 2	Sin cambio de cobertura (Sin Deforestación)	Demanda con incremento de área agrícola al 50%
MG6	Condición Climática 1	Con cambio de cobertura (Deforestación)	Demanda con incremento de área agrícola al 25%
MG7	Condición Climática 2	Con cambio de cobertura (Deforestación)	Demanda con incremento de área agrícola al 25%
MG8	Condición Climática 1	Con cambio de cobertura (Deforestación)	Demanda con incremento de área agrícola al 50%
MG9	Condición Climática 2	Con cambio de cobertura (Deforestación)	Demanda con incremento de área agrícola al 50%

De los resultados obtenidos de los escenarios tendenciales de MG2 al MG9 se identifican que los sectores críticos son: Avisado_AGRA, Chupishina_AGRA, Cumbaza_Resto_AGRA, Cumbaza_Resto_POB, Gera, Huascayacu_B_AGRA, Indoche_B_AGRA, Indoche_C_AGRA, Naranjillo_AGRA, Sorito_Agra, Tioyacu_AGRA, Tónchima_A_AGRA, Tónchima_B_AGRA, Yuracyacu_A_AGRA y Yuracyacu_B_AGRA. El escenario más pesimista es el MG9 donde se aprecia que la demanda poblacional de Cumbaza se quedaría sin cobertura gran parte del año, de igual forma el sector agrícola de Yuracyacu, Chupishina, Tónchima, Naranjillo y Huascayacu reducen su cobertura de la demanda satisfecha. Este escenario será usado para evaluar las alternativas 2, 3 y 4, a continuación, se presenta los resultados de cada modelo de gestión.

6.1.4.1.3.1 Coberturas Modelo de Gestión 2

La tabla y el gráfico de coberturas es una manera práctica de ver el grado de satisfacción de la demanda, esto quiere decir que si la demanda es totalmente satisfecha el valor es de 100 y mientras más bajo es este valor indica problemas de déficit. De esta manera podemos obtener los sectores y los meses que tendrá problemas de

déficit de la demanda. Esta tabla y este grafico son mostrados en todos los resultados para ver como mejora la disponibilidad hídrica para cada alternativa.

Sitios de Demanda	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Avisado_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	98.2	100.0	87.4	98.5	100.0	100.0	100.0
Avisado_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cachiyacu_Q_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cachiyacu_R_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Chupishina_AGRA	100.0	80.4	100.0	99.8	80.2	69.2	100.0	31.1	35.6	73.6	61.5	53.6
Cumbaza_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	98.4	99.7	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Control_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.9	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_AGRA	100.0	99.3	100.0	100.0	100.0	96.4	100.0	62.9	69.6	99.0	98.4	94.6
Cumbaza_Resto_IND	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_OTRO	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_PECU	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_POB	46.4	46.1	46.4	46.4	50.8	47.1	50.8	28.7	31.3	48.8	49.0	44.9
Cumbaza_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Gera_Control_A_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Gera_Control_B_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	95.7	82.3	100.0	67.1	86.1	100.0	99.4	98.2
Gera_Control_B_IND	100.0	100.0	100.0	100.0	93.7	73.1	100.0	42.8	74.9	100.0	98.7	97.2
Gera_Control_B_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Huascayacu_A_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Huascayacu_B_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	47.6	42.2	100.0	27.3	37.9	91.0	76.7	97.1
Huascayacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Huasta_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Huasta_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_A_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_B_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	89.1	65.4	100.0	37.5	55.4	99.8	100.0	99.1
Indoche_C_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	98.5	92.5	100.0	60.9	91.0	100.0	99.8	99.6
Indoche_Control_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_D_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Resto_IND	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Aguas_Claras_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Awajun_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Bajo_Mayo_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984431_PECU	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984431_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984433_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Sitios de Demanda	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Intercuenca_Mayo_4984435_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984437_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984439_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984439_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_498445_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_498445_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjillo_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	82.2	58.0	100.0	35.6	47.6	100.0	100.0	100.0
Naranjillo_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjillo_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjos_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjos_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjos_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjos_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Control_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_IND	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_OTRO	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Plantanayacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Serranayacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Shanao_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Shilcayo_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	97.8	99.1	100.0	100.0	100.0
Soritor_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	77.2	100.0	39.9	47.9	100.0	100.0	100.0
Soritor_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Soritor_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Soritor_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tioyacu_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	99.7	87.0	100.0	62.7	94.9	100.0	99.7	100.0
Tioyacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_A_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	65.9	100.0	49.8	59.5	100.0	100.0	100.0
Tónchima_B_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	99.9	79.8	100.0	43.3	63.1	100.0	100.0	100.0
Tónchima_C_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	98.5	100.0	69.6	82.5	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Control_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Resto_PECU	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tumbaro_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Uquihua_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Sitios de Demanda	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Yanayacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yuracyacu_A_AGRA	100.0	100.0	100.0	99.3	74.3	37.7	100.0	20.4	21.3	82.1	97.1	79.3
Yuracyacu_B_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	95.4	65.2	100.0	46.1	54.7	100.0	100.0	100.0
Yuracyacu_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yuracyacu_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yuracyacu_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yuracyacu_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Tabla 287. Cobertura por sitios de demanda – MG 2. Fuente: Elaboración propia.

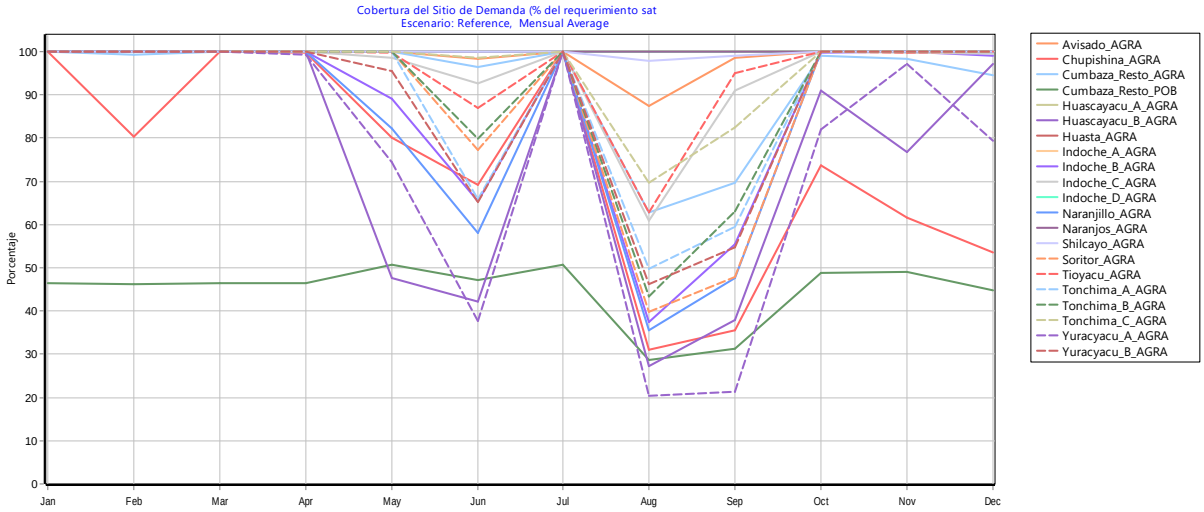


Figura 259. Cobertura de demanda de sitios críticos – MG 2. Fuente: Elaboración propia.

6.1.4.1.3.2 Coberturas Modelo de Gestión 3

Sitios de Demanda	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Avisado_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	95.9	100.0	79.5	94.9	100.0	100.0	100.0
Avisado_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cachiyacu_Q_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cachiyacu_R_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Chupishina_AGRA	100.0	61.1	100.0	99.6	76.9	59.5	100.0	27.4	30.5	58.3	49.0	42.7
Cumbaza_Control_POB	100.0	99.8	100.0	100.0	100.0	99.9	100.0	97.0	99.3	100.0	99.9	99.8
Cumbaza_Control_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	98.8	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_AGRA	100.0	95.6	100.0	100.0	100.0	93.0	100.0	56.0	60.4	95.0	93.8	85.0
Cumbaza_Resto_IND	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_OTRO	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_PECU	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_POB	46.4	42.6	46.4	46.4	50.4	45.1	50.8	25.1	24.9	44.6	42.7	37.9
Cumbaza_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Gera_Control_A_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Sitios de Demanda	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Gera_Control_B_ACUI	100.0	99.7	100.0	100.0	97.2	80.9	100.0	58.9	76.7	98.7	98.7	98.0
Gera_Control_B_IND	100.0	98.7	100.0	100.0	93.3	68.6	100.0	36.7	52.4	98.6	98.4	97.2
Gera_Control_B_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Huascayacu_A_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Huascayacu_B_AGRA	100.0	75.1	100.0	95.5	45.5	39.0	100.0	25.9	33.6	66.1	58.9	65.6
Huascayacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Huasta_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Huasta_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_A_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_B_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	85.9	58.9	100.0	32.8	46.2	96.9	99.2	97.2
Indoche_C_AGRA	100.0	99.9	100.0	100.0	97.9	88.3	100.0	53.6	82.3	99.6	99.5	98.8
Indoche_Control_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_D_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Resto_IND	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Aguas_Claras_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Awajun_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Bajo_Mayo_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984431_PECU	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984431_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984433_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984435_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984437_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984439_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984439_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_498445_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_498445_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjillo_AGRA	100.0	88.2	100.0	100.0	78.5	53.9	100.0	33.3	42.5	90.1	83.5	86.7
Naranjillo_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjillo_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjos_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjos_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjos_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjos_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Control_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_IND	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Sitios de Demanda	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Negro_Resto_OTRO	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Plantanayacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Serranayacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Shanao_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Shilcayo_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	96.6	98.1	100.0	100.0	100.0
Soritor_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	70.2	100.0	36.3	42.1	99.8	100.0	99.0
Soritor_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Soritor_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Soritor_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tioyacu_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	99.6	79.5	100.0	55.2	83.9	100.0	99.3	99.8
Tioyacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_A_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	99.1	62.5	100.0	47.0	53.9	100.0	100.0	90.4
Tónchima_B_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	99.7	72.9	100.0	38.0	52.6	100.0	100.0	99.7
Tónchima_C_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	93.2	100.0	66.1	75.4	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Control_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Resto_PECU	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tumbaro_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Uquihua_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yanayacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yuracyacu_A_AGRA	100.0	85.5	100.0	98.5	70.7	33.3	100.0	18.0	18.0	59.7	79.0	58.0
Yuracyacu_B_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	91.4	61.7	100.0	43.8	49.9	94.7	100.0	82.4
Yuracyacu_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yuracyacu_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yuracyacu_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yuracyacu_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Tabla 288. Cobertura por sitios de demanda – MG 3. Fuente: Elaboración propia.

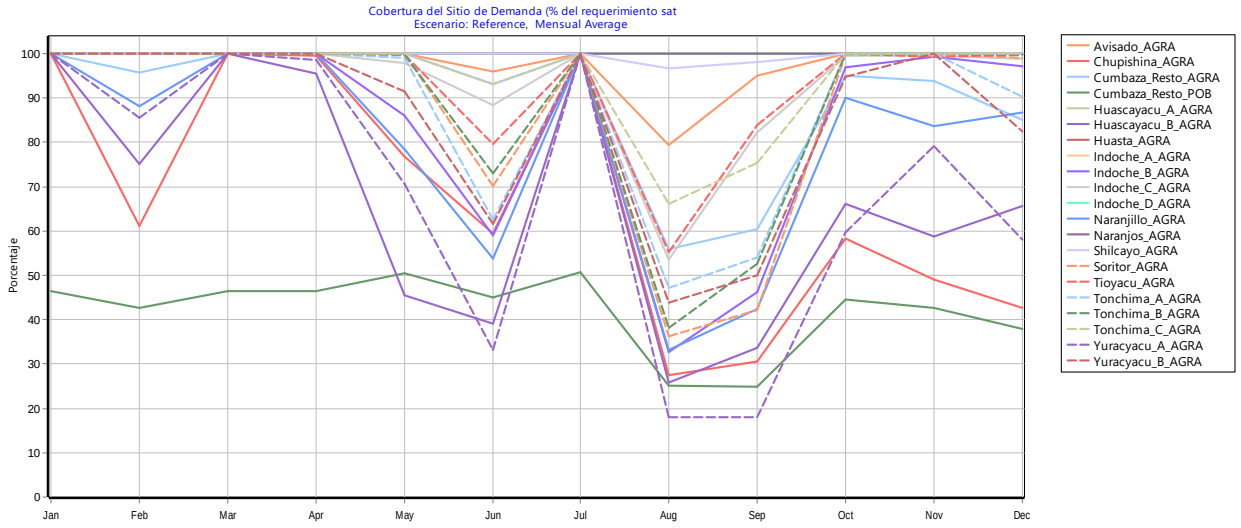


Figura 260. Cobertura de demanda de sitios críticos – MG 3. Fuente: Elaboración propia

6.1.4.1.3.3 Coberturas Modelo de Gestión 4

Sitios de Demanda	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Avisado_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	94.8	100.0	76.0	94.8	100.0	100.0	100.0
Avisado_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cachiyacu_Q_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cachiyacu_R_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Chupishina_AGRA	100.0	72.5	100.0	99.4	69.9	60.1	100.0	25.9	29.7	62.0	51.7	45.7
Cumbaza_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	98.3	99.6	100.0	100.0	99.9
Cumbaza_Control_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.4	99.9	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_AGRA	100.0	98.3	100.0	100.0	99.6	93.2	100.0	53.0	58.8	96.3	95.5	88.2
Cumbaza_Resto_IND	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_OTRO	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_PECU	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_POB	46.4	45.0	46.4	46.4	49.8	45.3	50.8	23.5	24.6	46.8	44.5	39.9
Cumbaza_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Gera_Control_A_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Gera_Control_B_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	91.1	79.9	100.0	71.4	79.2	99.1	100.0	98.2
Gera_Control_B_IND	100.0	100.0	100.0	100.0	85.6	67.1	100.0	45.9	60.5	98.8	99.1	97.2
Gera_Control_B_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Huascayacu_A_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Huascayacu_B_AGRA	100.0	100.0	100.0	86.4	39.6	35.2	100.0	22.8	31.6	75.8	63.9	80.9
Huascayacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Huasta_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Huasta_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_A_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_B_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	79.1	55.5	100.0	31.3	46.1	98.2	99.7	98.2

Sitios de Demanda	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Indoche_C_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	96.6	85.9	100.0	50.8	81.0	99.7	99.6	99.1
Indoche_Control_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_D_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Resto_IND	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Aguas_Claras_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Awajun_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Bajo_Mayo_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984431_PECU	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984431_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984433_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984435_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984437_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984439_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984439_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_498445_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_498445_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjillo_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	68.5	48.3	100.0	29.7	39.7	100.0	90.8	100.0
Naranjillo_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjillo_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjos_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjos_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjos_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjos_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Control_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_IND	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_OTRO	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Plantanayacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Serranayacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Shanao_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Shilcayo_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	95.7	97.7	100.0	100.0	100.0
Soritor_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	99.5	65.2	100.0	33.3	39.9	100.0	100.0	99.8
Soritor_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Soritor_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Sitios de Demanda	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Soritor_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tioyacu_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	99.5	77.3	100.0	52.5	85.6	100.0	99.4	100.0
Tioyacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_A_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	86.4	54.9	100.0	41.5	49.6	100.0	100.0	96.0
Tónchima_B_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	99.1	68.6	100.0	36.1	52.6	100.0	100.0	99.9
Tónchima_C_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	82.1	100.0	58.0	68.8	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Control_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Resto_PECU	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tumbaro_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Uquihua_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yanayacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yuracyacu_A_AGRA	100.0	98.9	100.0	96.6	61.9	31.4	100.0	17.0	17.8	70.1	90.4	66.1
Yuracyacu_B_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	79.5	54.4	100.0	38.4	45.5	99.2	100.0	85.5
Yuracyacu_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yuracyacu_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yuracyacu_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yuracyacu_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Tabla 289. Cobertura por sitios de demanda – MG 4. Fuente: Elaboración propia.

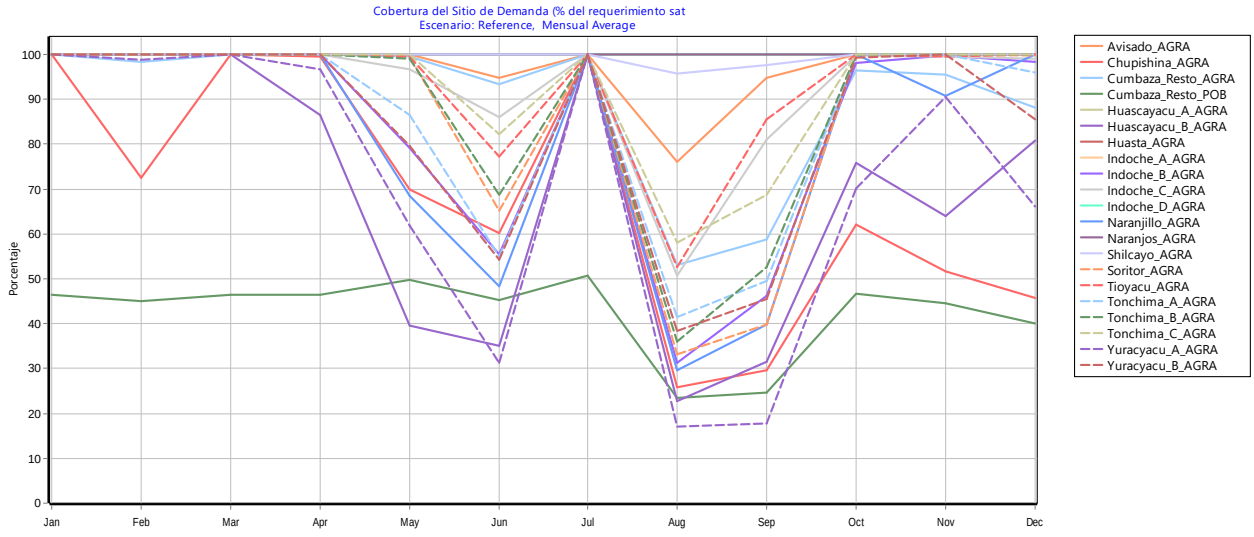


Figura 261. Cobertura de demanda de sitios críticos – MG 4. Fuente: Elaboración propia

6.1.4.1.3.4 Coberturas Modelo de Gestión 5

Sitios de Demanda	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Avisado_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	93.3	100.0	73.0	92.7	100.0	100.0	100.0
Avisado_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Sitios de Demanda	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Cachiyacu_Q_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cachiyacu_R_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Chupishina_AGRA	100.0	66.8	100.0	99.3	70.3	57.8	100.0	24.9	28.1	58.0	48.2	41.7
Cumbaza_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.4	99.9	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Control_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.6	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_AGRA	100.0	97.2	100.0	100.0	99.6	92.2	100.0	50.9	55.7	94.9	93.2	83.9
Cumbaza_Resto_IND	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_OTRO	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_PECU	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_POB	84.7	79.2	84.7	84.7	91.5	81.1	92.8	40.5	42.5	81.2	76.4	67.6
Cumbaza_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Gera_Control_A_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Gera_Control_B_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	90.5	79.9	100.0	65.0	74.9	99.4	99.3	97.5
Gera_Control_B_IND	100.0	100.0	100.0	100.0	83.9	61.3	100.0	38.7	52.0	98.7	98.9	97.0
Gera_Control_B_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Huascayacu_A_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Huascayacu_B_AGRA	100.0	100.0	100.0	86.7	40.3	36.0	100.0	23.4	32.3	76.2	64.4	81.2
Huascayacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Huasta_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Huasta_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_A_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_B_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	78.8	53.5	100.0	29.6	43.2	97.0	99.3	97.6
Indoche_C_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	96.5	84.2	100.0	48.3	77.6	99.6	99.5	98.9
Indoche_Control_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_D_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Resto_IND	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Aguas_Claras_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Awajun_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Bajo_Mayo_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984431_PECU	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984431_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984433_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984435_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984437_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984439_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984439_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Sitios de Demanda	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Intercuenca_Mayo_498445_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_498445_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjillo_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	69.6	49.7	100.0	30.0	40.2	100.0	91.5	100.0
Naranjillo_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjillo_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjos_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjos_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjos_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjos_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Control_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_IND	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_OTRO	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Plantanayacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Serranayacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Shanao_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Shilcayo_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	95.0	96.7	100.0	100.0	100.0
Soritor_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	99.6	64.7	100.0	32.8	39.2	100.0	100.0	99.7
Soritor_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Soritor_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Soritor_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tioyacu_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	99.5	74.6	100.0	50.1	81.3	100.0	99.4	100.0
Tioyacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_A_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	87.5	56.6	100.0	42.6	50.7	100.0	100.0	96.7
Tónchima_B_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	98.7	65.4	100.0	33.2	47.9	100.0	100.0	99.7
Tónchima_C_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	84.7	100.0	59.6	70.2	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Control_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Resto_PECU	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tumbaro_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Uquihua_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yanayacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yuracyacu_A_AGRA	100.0	96.7	100.0	96.5	62.4	30.4	100.0	16.3	16.8	65.6	85.7	61.2
Yuracyacu_B_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	80.6	56.1	100.0	39.5	46.5	100.0	100.0	86.3
Yuracyacu_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Sitios de Demanda	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Yuracyacu_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yuracyacu_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yuracyacu_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Tabla 290. Cobertura por sitios de demanda – MG 5. Fuente: Elaboración propia.

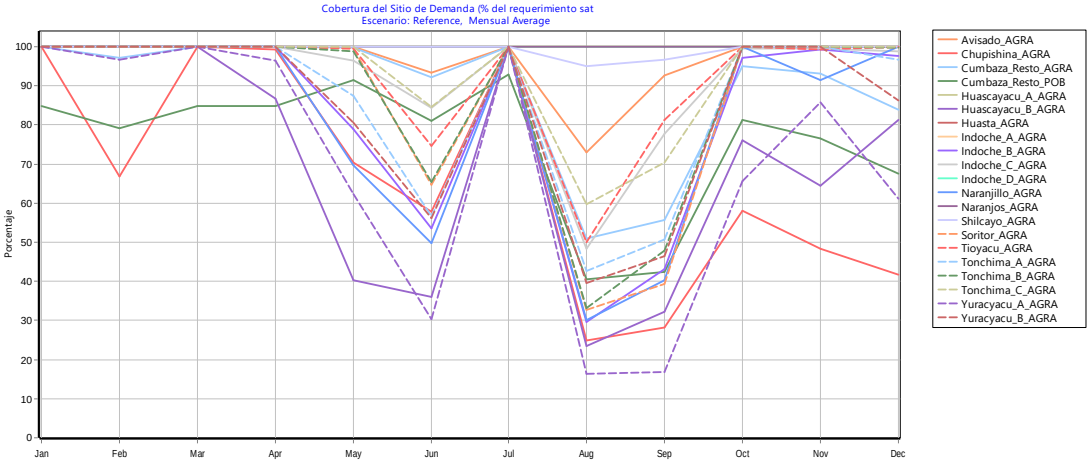


Figura 262. Cobertura de demanda de sitios críticos – MG 5. Fuente: Elaboración propia

6.1.4.1.3.5 Coberturas Modelo de Gestión 6

Sitios de Demanda	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Avisado_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	98.1	100.0	86.8	98.4	100.0	100.0	100.0
Avisado_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cachiyacu_Q_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cachiyacu_R_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Chupishina_AGRA	100.0	80.6	100.0	99.8	79.8	68.4	100.0	30.8	33.0	70.4	60.0	53.6
Cumbaza_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	98.7	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Control_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_AGRA	100.0	99.3	100.0	100.0	100.0	96.7	100.0	63.4	67.8	98.6	98.2	94.5
Cumbaza_Resto_IND	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_OTRO	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_PECU	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_POB	46.4	46.1	46.4	46.4	50.8	47.1	50.8	29.0	31.4	48.6	48.2	44.8
Cumbaza_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Gera_Control_A_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Gera_Control_B_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	96.3	86.2	100.0	66.6	82.1	99.1	98.9	98.6
Gera_Control_B_IND	100.0	100.0	100.0	100.0	92.6	75.7	100.0	38.8	64.5	98.7	98.7	97.3
Gera_Control_B_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Huascayacu_A_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Huascayacu_B_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	47.6	42.2	100.0	27.3	37.9	91.0	76.7	97.1
Huascayacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Huasta_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Sitios de Demanda	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Huasta_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_A_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_B_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	87.8	64.7	100.0	36.7	53.7	99.5	100.0	99.2
Indoche_C_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	98.5	92.9	100.0	59.5	89.4	99.9	99.9	99.8
Indoche_Control_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_D_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Resto_IND	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Aguas_Claras_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Awajun_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Bajo_Mayo_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984431_PECU	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984431_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984433_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984435_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984437_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984439_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984439_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_498445_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_498445_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjillo_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	82.2	58.0	100.0	35.6	47.6	100.0	100.0	100.0
Naranjillo_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjillo_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjos_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjos_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjos_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjos_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Control_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_IND	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_OTRO	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Plantanayacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Serranayacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Shanao_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Shilcayo_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	98.0	99.2	100.0	100.0	100.0

Sitios de Demanda	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Soritor_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	77.1	100.0	39.8	47.2	100.0	100.0	100.0
Soritor_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Soritor_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Soritor_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tioyacu_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	99.7	86.6	100.0	62.3	95.1	100.0	99.7	100.0
Tioyacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_A_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	65.9	100.0	49.8	59.5	100.0	100.0	100.0
Tónchima_B_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	99.9	79.5	100.0	42.8	62.3	100.0	100.0	100.0
Tónchima_C_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	98.5	100.0	69.6	82.5	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Control_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Resto_PECU	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tumbaro_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Uquihua_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yanayacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yuracyacu_A_AGRA	100.0	100.0	100.0	99.3	74.4	37.7	100.0	20.3	21.1	81.8	97.1	79.3
Yuracyacu_B_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	95.4	65.2	100.0	46.1	54.7	100.0	100.0	100.0
Yuracyacu_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yuracyacu_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yuracyacu_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yuracyacu_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Tabla 291. Cobertura por sitios de demanda – MG 6. Fuente: Elaboración propia.

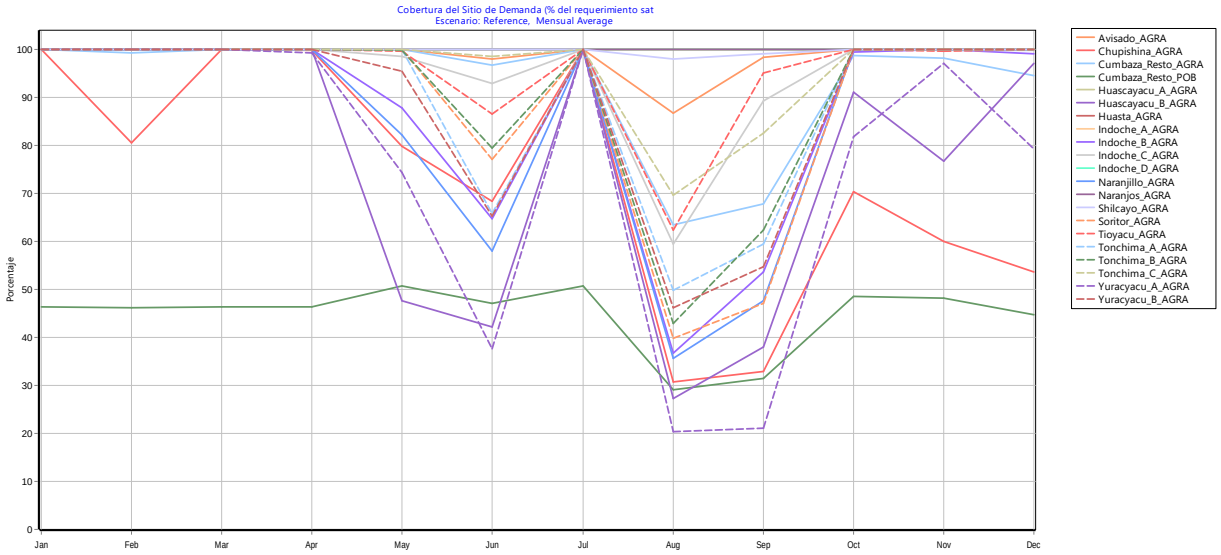


Figura 263. Cobertura de demanda de sitios críticos – MG 6. Fuente: Elaboración propia

6.1.4.1.3.6 Coberturas Modelo de Gestión 7

Sitios de Demanda	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Avisado_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	95.6	100.0	78.8	94.8	100.0	100.0	100.0
Avisado_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cachiyacu_Q_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cachiyacu_R_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Chupishina_AGRA	100.0	60.8	100.0	99.6	76.4	58.7	100.0	27.1	28.1	55.4	47.7	42.6
Cumbaza_Control_POB	100.0	99.8	100.0	100.0	100.0	99.8	100.0	98.0	98.6	100.0	99.9	99.6
Cumbaza_Control_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_AGRA	100.0	95.5	100.0	100.0	100.0	93.4	100.0	56.5	58.5	94.0	92.7	84.6
Cumbaza_Resto_IND	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_OTRO	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_PECU	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_POB	46.4	42.4	46.4	46.4	50.7	45.4	50.8	25.6	25.0	44.4	41.4	37.6
Cumbaza_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Gera_Control_A_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Gera_Control_B_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	96.1	81.0	100.0	68.7	72.2	99.0	99.2	97.6
Gera_Control_B_IND	100.0	100.0	100.0	100.0	92.6	67.3	100.0	38.2	49.1	98.8	98.8	97.1
Gera_Control_B_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Huascayacu_A_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Huascayacu_B_AGRA	100.0	75.1	100.0	95.5	45.6	39.0	100.0	25.9	33.6	66.1	58.9	65.6
Huascayacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Huasta_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Huasta_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_A_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_B_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	84.5	58.2	100.0	32.0	44.8	96.0	99.0	97.2
Indoche_C_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	97.9	88.8	100.0	52.2	78.6	99.5	99.5	99.0
Indoche_Control_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_D_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Resto_IND	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Aguas_Claras_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Awajun_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Bajo_Mayo_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984431_PECU	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984431_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984433_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Sitios de Demanda	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Intercuenca_Mayo_4984435_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984437_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984439_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984439_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_498445_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_498445_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjillo_AGRA	100.0	88.2	100.0	100.0	78.5	53.9	100.0	33.2	42.4	90.1	83.5	86.7
Naranjillo_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjillo_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjos_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjos_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjos_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjos_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Control_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_IND	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_OTRO	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Plantanayacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Serranayacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Shanao_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Shilcayo_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	96.9	98.3	100.0	100.0	100.0
Soritor_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	70.1	100.0	36.3	41.5	99.8	100.0	99.0
Soritor_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Soritor_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Soritor_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tioyacu_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	99.6	79.1	100.0	54.8	84.4	100.0	99.4	99.8
Tioyacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_A_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	99.1	62.5	100.0	47.0	53.9	100.0	100.0	90.4
Tónchima_B_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	99.6	72.6	100.0	37.6	51.9	100.0	100.0	99.7
Tónchima_C_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	93.2	100.0	66.1	75.4	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Control_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Resto_PECU	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tumbaro_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Uquihua_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Sitios de Demanda	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Yanayacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yuracyacu_A_AGRA	100.0	85.4	100.0	98.5	70.8	33.3	100.0	18.0	17.8	59.4	78.9	58.0
Yuracyacu_B_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	91.4	61.7	100.0	43.8	49.9	94.7	100.0	82.4
Yuracyacu_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yuracyacu_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yuracyacu_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yuracyacu_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Tabla 292. Cobertura por sitios de demanda – MG 7. Fuente: Elaboración propia.

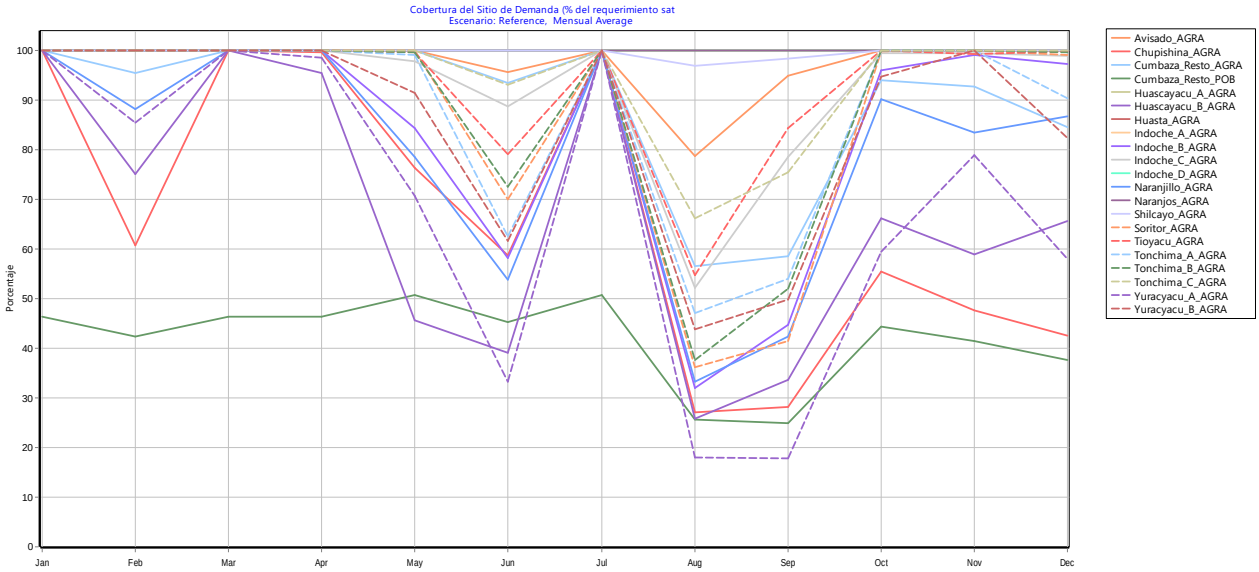


Figura 264. Cobertura de demanda de sitios críticos – MG 7. Fuente: Elaboración propia

6.1.4.1.3.7 Coberturas Modelo de Gestión 8

Sitios de Demanda	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Avisado_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	94.5	100.0	75.3	94.7	100.0	100.0	100.0
Avisado_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cachiyacu_Q_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cachiyacu_R_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Chupishina_AGRA	100.0	72.5	100.0	99.4	69.5	59.3	100.0	25.6	27.5	59.2	50.4	45.7
Cumbaza_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	98.1	99.4	100.0	100.0	99.9
Cumbaza_Control_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_AGRA	100.0	98.4	100.0	100.0	99.7	93.6	100.0	53.4	57.0	95.7	94.7	87.9
Cumbaza_Resto_IND	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_OTRO	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_PECU	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_POB	46.4	44.6	46.4	46.4	49.9	45.6	50.8	24.1	24.6	45.5	43.6	39.7
Cumbaza_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Sitios de Demanda	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Gera_Control_A_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Gera_Control_B_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	87.0	81.1	100.0	66.1	79.4	98.9	99.5	97.5
Gera_Control_B_IND	100.0	100.0	100.0	100.0	79.6	63.6	100.0	41.9	57.3	98.6	98.6	96.9
Gera_Control_B_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Huascayacu_A_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Huascayacu_B_AGRA	100.0	100.0	100.0	86.4	39.6	35.2	100.0	22.8	31.6	75.8	63.9	80.9
Huascayacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Huasta_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Huasta_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_A_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_B_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	77.2	54.8	100.0	30.6	44.8	97.6	99.7	98.3
Indoche_C_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	96.4	86.0	100.0	49.6	77.7	99.6	99.6	99.2
Indoche_Control_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_D_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Resto_IND	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Aguas_Claras_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Awajun_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Bajo_Mayo_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984431_PECU	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984431_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984433_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984435_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984437_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984439_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984439_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_498445_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_498445_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjillo_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	68.5	48.3	100.0	29.6	39.7	100.0	90.8	100.0
Naranjillo_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjillo_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjos_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjos_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjos_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjos_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Control_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Sitios de Demanda	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Negro_Resto_IND	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_OTRO	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Plantanayacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Serranayacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Shanao_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Shilcayo_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	96.1	97.8	100.0	100.0	100.0
Soritor_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	99.5	65.1	100.0	33.2	39.3	100.0	100.0	99.8
Soritor_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Soritor_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Soritor_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tioyacu_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	99.5	76.9	100.0	52.1	86.1	100.0	99.5	100.0
Tioyacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_A_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	86.4	54.9	100.0	41.5	49.6	100.0	100.0	96.0
Tónchima_B_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	99.0	68.2	100.0	35.7	51.9	100.0	100.0	99.9
Tónchima_C_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	82.1	100.0	58.0	68.8	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Control_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Resto_PECU	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tumbaro_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Uquihua_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yanayacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yuracyacu_A_AGRA	100.0	98.9	100.0	96.6	62.0	31.4	100.0	17.0	17.5	69.8	90.3	66.1
Yuracyacu_B_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	79.5	54.4	100.0	38.4	45.5	99.2	100.0	85.5
Yuracyacu_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yuracyacu_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yuracyacu_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yuracyacu_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Tabla 293. Cobertura por sitios de demanda – MG 8. Fuente: Elaboración propia.

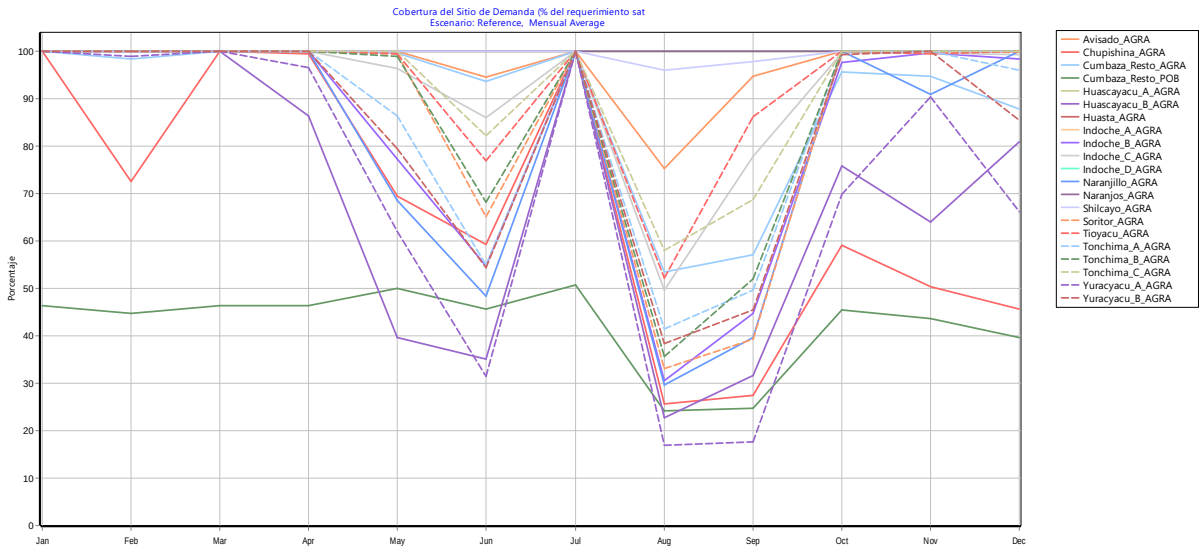


Figura 265. Cobertura de demanda de sitios críticos – MG 8. Fuente: Elaboración propia

6.1.4.1.3.8 Coberturas Modelo de Gestión 9

Sitios de Demanda	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Avisado_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	89.6	100.0	67.2	86.6	100.0	100.0	100.0
Avisado_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cachiyacu_Q_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cachiyacu_R_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Chupishina_AGRA	100.0	50.9	100.0	98.9	66.2	50.0	100.0	22.6	23.4	46.2	39.7	35.5
Cumbaza_Control_POB	100.0	99.7	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	97.0	98.6	100.0	99.8	99.1
Cumbaza_Control_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_AGRA	100.0	91.3	100.0	100.0	99.2	88.3	100.0	47.3	48.8	87.5	83.3	74.6
Cumbaza_Resto_IND	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_OTRO	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_PECU	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_POB	46.4	40.3	46.4	46.4	48.8	40.9	50.8	20.7	20.2	40.1	37.3	33.6
Cumbaza_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Gera_Control_A_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Gera_Control_B_ACUI	100.0	98.9	100.0	100.0	87.4	75.2	100.0	72.5	77.6	99.1	96.0	97.2
Gera_Control_B_IND	100.0	98.5	100.0	100.0	77.7	55.6	100.0	41.4	51.7	97.7	94.8	95.3
Gera_Control_B_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Huascayacu_A_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Huascayacu_B_AGRA	100.0	62.6	100.0	79.6	38.0	32.5	100.0	21.5	28.0	55.1	49.0	54.7
Huascayacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Huasta_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Huasta_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_A_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Sitios de Demanda	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Indoche_B_AGRA	100.0	99.6	100.0	100.0	73.2	49.0	100.0	26.7	37.3	88.5	97.0	94.7
Indoche_C_AGRA	100.0	99.7	100.0	100.0	94.6	79.8	100.0	43.5	65.8	99.3	98.9	98.4
Indoche_Control_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_D_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Resto_IND	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Aguas_Claras_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Awajun_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Bajo_Mayo_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984431_PECU	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984431_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984433_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984435_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984437_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984439_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984439_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_498445_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_498445_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjillo_AGRA	100.0	73.5	100.0	100.0	65.4	44.9	100.0	27.7	35.3	75.1	69.6	72.3
Naranjillo_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjillo_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjos_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjos_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjos_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjos_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Control_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_IND	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_OTRO	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Plantanayacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Serranayacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Shanao_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Shilcayo_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	91.4	94.6	100.0	100.0	99.5
Soritor_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	99.0	58.7	100.0	30.2	34.5	97.3	100.0	94.4
Soritor_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Sitios de Demanda	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Soritor_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Soritor_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tioyacu_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	99.2	68.7	100.0	45.7	70.8	100.0	98.2	99.5
Tioyacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_A_AGRA	100.0	92.5	100.0	100.0	82.6	52.1	100.0	39.2	45.0	93.5	97.1	75.3
Tónchima_B_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	98.2	61.8	100.0	31.3	43.3	99.2	100.0	98.5
Tónchima_C_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	77.6	100.0	55.1	62.8	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Control_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Resto_PECU	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tumbaro_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Uquihua_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yanayacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yuracyacu_A_AGRA	100.0	71.6	100.0	94.2	59.0	27.7	100.0	15.0	14.8	49.5	65.9	48.3
Yuracyacu_B_AGRA	100.0	86.6	100.0	100.0	76.1	51.4	100.0	36.5	41.6	78.9	87.6	68.7
Yuracyacu_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yuracyacu_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yuracyacu_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yuracyacu_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Tabla 294. Cobertura por sitios de demanda – MG 9. Fuente: Elaboración propia.

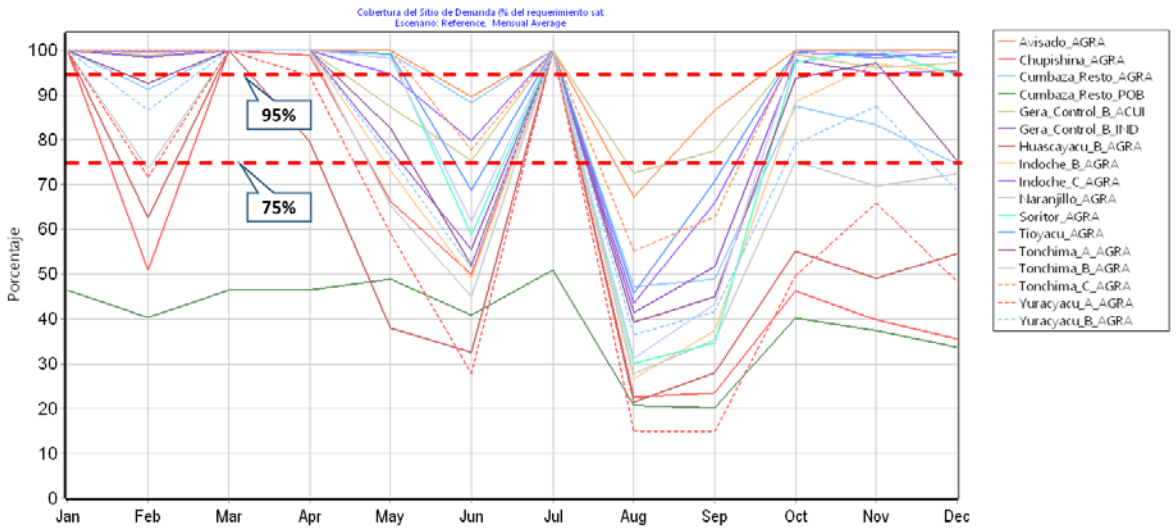


Figura 266. Cobertura de demanda de sitios críticos – MG 9. Fuente: Elaboración propia

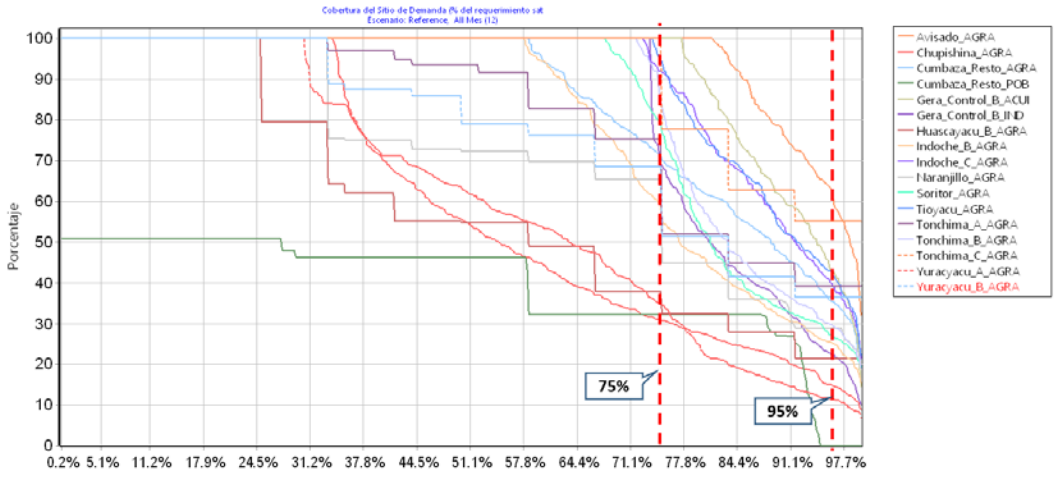


Figura 267. Gráfica del percentil de excedencia en los puntos del Modelo MG9. Fuente: Elaboración propia.

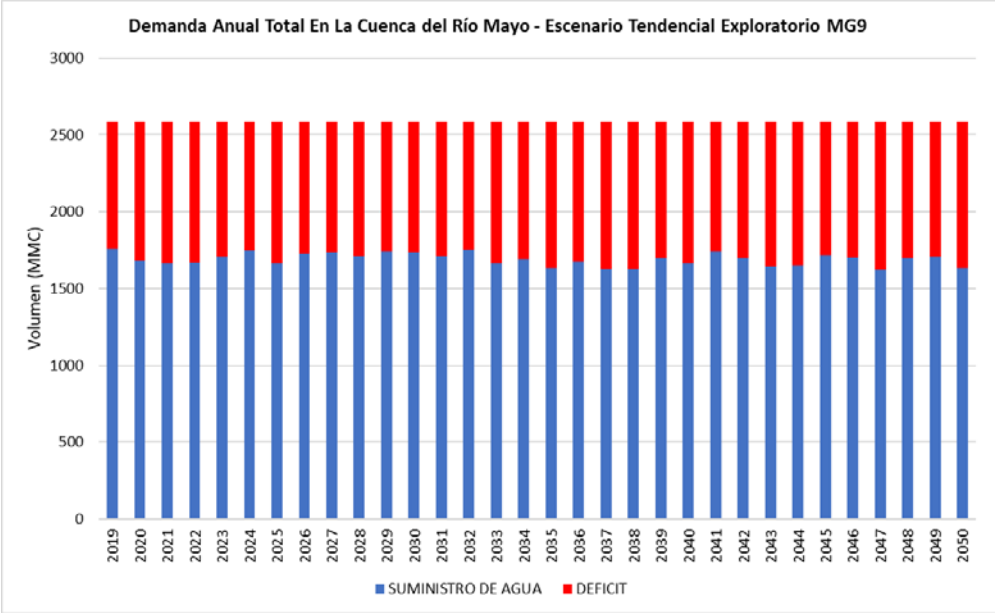


Figura 268. Gráfica de la demanda anual en la cuenca del río Mayo del Modelo MG9. Fuente: Elaboración propia.

6.1.4.1.4 Resultados de modelación de escenarios tendenciales al 2050 – Confiabilidad

Sitios de Demanda	MG2	MG3	MG4	MG5	MG6	MG7	MG8	MG9
Avisado_AGRA	92.4	87.3	86.4	85.3	92.1	87.1	86.4	81.4
Avisado_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cachiyacu_Q_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cachiyacu_R_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Chupishina_AGRA	42.1	36.2	37.7	35.8	42.0	35.9	37.3	33.9
Cumbaza_Control_POB	98.9	98.0	98.3	99.5	99.4	97.4	98.8	96.5
Cumbaza_Control_REC	99.8	99.7	99.7	99.8	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Sitios de Demanda	MG2	MG3	MG4	MG5	MG6	MG7	MG8	MG9
Cumbaza_Resto_AGRA	78.5	67.7	71.1	67.3	78.2	66.8	70.0	58.3
Cumbaza_Resto_IND	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_OTRO	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_PECU	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_POB	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cumbaza_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Gera_Control_A_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Gera_Control_B_ACUI	85.6	81.4	82.3	80.2	84.2	80.3	81.5	77.4
Gera_Control_B_IND	84.7	79.7	79.5	77.6	82.4	78.9	77.4	73.6
Gera_Control_B_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Huascayacu_A_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Huascayacu_B_AGRA	41.7	25.0	33.3	33.3	41.7	25.0	33.3	25.0
Huascayacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Huasta_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Huasta_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_A_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_B_AGRA	70.6	66.2	65.9	65.0	69.2	65.6	65.5	57.7
Indoche_C_AGRA	84.1	79.4	76.4	75.6	82.1	78.9	75.5	72.7
Indoche_Control_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_D_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Resto_IND	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Aguas_Claras_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Awajun_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Bajo_Mayo_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984431_PECU	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984431_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984433_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984435_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984437_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984439_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984439_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_498445_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_498445_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjillo_AGRA	66.7	33.3	58.3	58.3	66.7	33.3	58.3	33.3
Naranjillo_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjillo_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjos_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Sitios de Demanda	MG2	MG3	MG4	MG5	MG6	MG7	MG8	MG9
Naranjos_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjos_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjos_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Control_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_IND	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_OTRO	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Plantanayacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Serranayacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Shanao_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Shilcayo_AGRA	98.8	96.8	96.7	96.2	98.8	97.0	96.7	88.2
Soritor_AGRA	75.8	73.5	74.2	74.2	75.8	73.5	74.4	67.9
Soritor_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Soritor_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Soritor_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tioyacu_AGRA	83.5	77.9	77.9	76.5	83.8	78.0	78.0	73.8
Tioyacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_A_AGRA	75.0	58.3	58.3	58.3	75.0	58.3	58.3	33.3
Tónchima_B_AGRA	76.5	75.2	75.0	74.7	76.5	75.2	74.7	71.8
Tónchima_C_AGRA	75.0	75.0	75.0	75.0	75.0	75.0	75.0	75.0
Tónchima_Control_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Resto_PECU	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tumbaro_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Uquihua_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yanayacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yuracyacu_A_AGRA	48.6	35.8	41.4	38.9	48.6	35.8	41.4	30.5
Yuracyacu_B_AGRA	66.7	50.0	50.0	58.3	66.7	50.0	50.0	33.3
Yuracyacu_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yuracyacu_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yuracyacu_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yuracyacu_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Tabla 295. Confiabilidad por sitios de demanda. Fuente: Elaboración propia.

6.1.4.2 Análisis de Escenarios Alternativos

6.1.4.2.1 Alternativa 1 – Infraestructura de Regulación y Mejora de Eficiencia

6.1.4.2.1.1 Mejoramiento de Eficiencia

El modelo considera un mejoramiento de la eficiencia agrícola de 0.35, principalmente en los sectores más vulnerables los cuales son: Chupishina, Cumbaza_POB, Huascayacu, Naranjillo, Yuracyacu, Tónchima, Indoche. También se ordena las prioridades de la captación del recurso siendo el uso población el primero en usar.

Sitios de Demanda	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Avisado_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.8	100.0	100.0	100.0	100.0
Avisado_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cachiyacu_Q_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cachiyacu_R_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Chupishina_AGRA	100.0	90.0	100.0	100.0	98.5	85.9	100.0	52.7	54.6	91.8	84.2	72.0
Cumbaza_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	98.8	99.3	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Control_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	93.5	94.3	100.0	100.0	99.4
Cumbaza_Resto_IND	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_OTRO	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_PECU	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_POB	66.9	67.5	66.9	66.9	66.9	66.9	66.9	66.6	66.9	66.9	66.9	66.9
Cumbaza_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Gera_Control_A_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Gera_Control_B_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Gera_Control_B_IND	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	98.9	99.9	100.0	100.0	100.0
Gera_Control_B_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Huascayacu_A_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Huascayacu_B_AGRA	100.0	62.6	100.0	79.6	38.0	32.5	100.0	21.5	28.0	55.1	49.0	54.7
Huascayacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Huasta_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Huasta_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_A_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_B_AGRA	100.0	99.6	100.0	100.0	73.2	49.0	100.0	26.7	37.3	88.5	97.0	94.7
Indoche_C_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	95.9	99.5	100.0	100.0	100.0
Indoche_Control_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_D_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Resto_IND	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Sitios de Demanda	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Intercuenca_Aguas_Claras_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Awajun_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Bajo_Mayo_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984431_PECU	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984431_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984433_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984435_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984437_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984439_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984439_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_498445_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_498445_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjillo_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	74.6	95.1	100.0	100.0	100.0
Naranjillo_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjillo_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjos_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjos_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjos_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjos_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Control_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_IND	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_OTRO	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Plantanayacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Serranayacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Shanao_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Shilcayo_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	97.3	98.6	100.0	100.0	100.0
Soritor_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	80.1	90.1	100.0	100.0	100.0
Soritor_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Soritor_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Soritor_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tioyacu_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.6	100.0	96.7	100.0	100.0	100.0	100.0
Tioyacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_A_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_B_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	82.9	96.7	100.0	100.0	100.0
Tónchima_C_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	77.6	100.0	55.1	62.8	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Control_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Sitios de Demanda	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Tónchima_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Resto_PECU	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tumbaro_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Uquihua_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yanayacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yuracyacu_A_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	99.3	72.3	100.0	40.4	39.9	97.0	100.0	98.1
Yuracyacu_B_AGRA	100.0	86.6	100.0	100.0	76.1	51.4	100.0	36.5	41.6	78.9	87.6	68.7
Yuracyacu_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yuracyacu_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yuracyacu_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yuracyacu_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Tabla 296. Cobertura por sitios de demanda de la simulación - Con mejoramiento de la Eficiencia. Fuente: Elaboración propia.

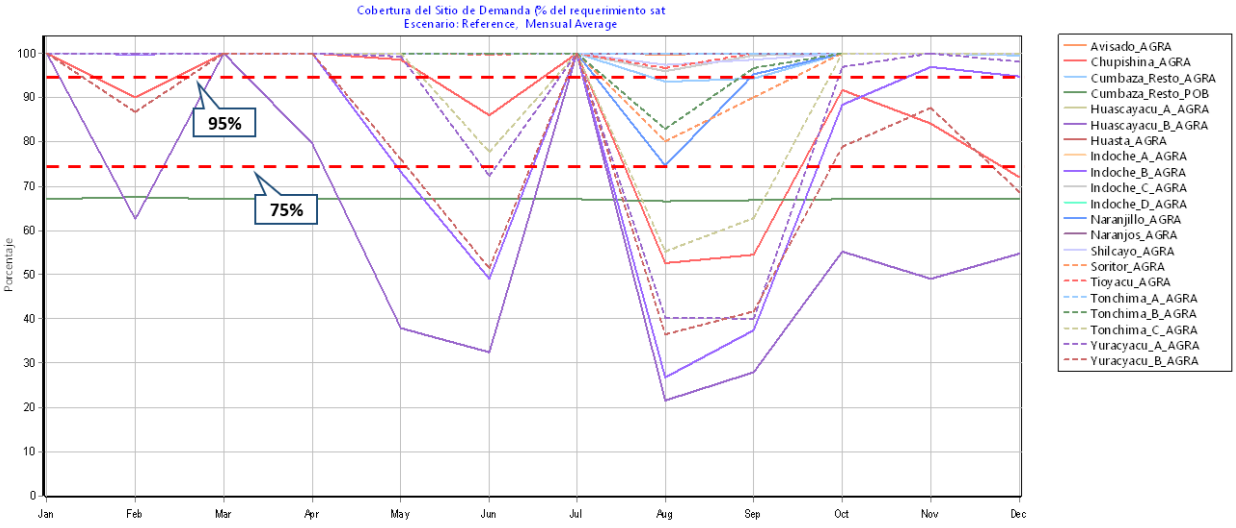


Figura 269. Gráfica de la cobertura en los puntos de déficit del Modelo Con Mejoramiento de la Eficiencia. Fuente: Elaboración propia.

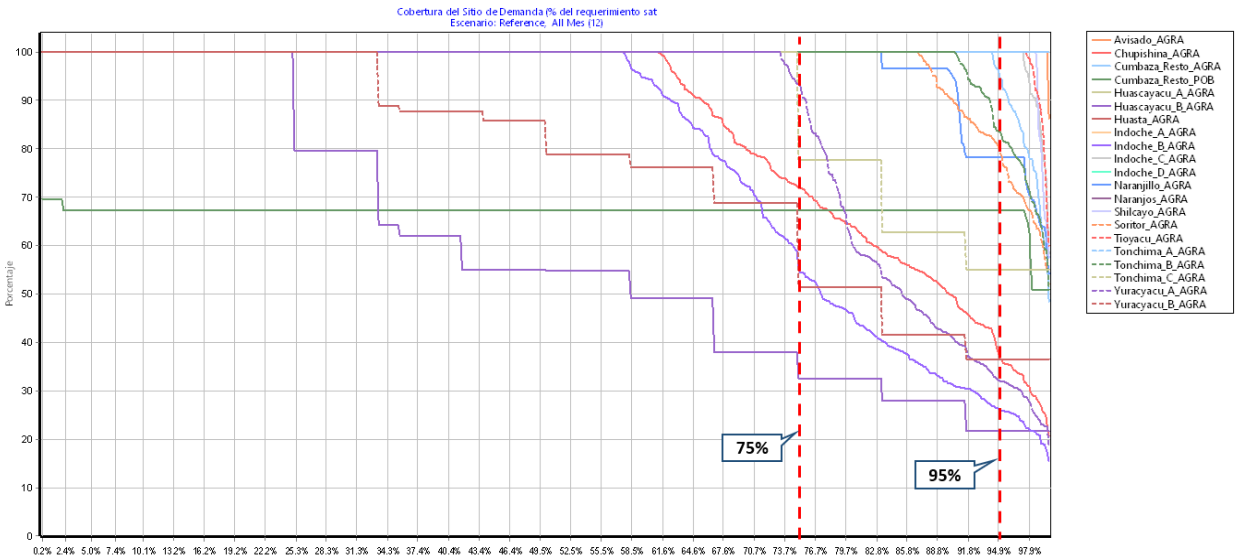


Figura 270. Gráfica del percentil de excedencia en los puntos de déficit del Modelo Con Mejoramiento de Eficiencia. Fuente: Elaboración propia.

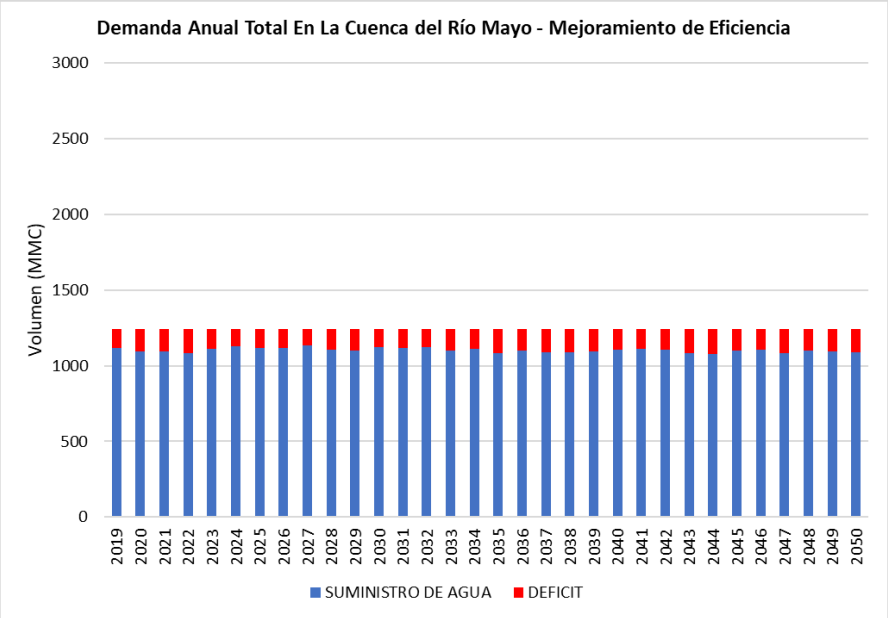


Figura 271. Gráfica de la demanda anual en la cuenca del río Mayo con el Modelo Con Mejoramiento de Eficiencia. Fuente: Elaboración propia.

Del resultado obtenido en el modelo con mejoramiento en la eficiencia se aprecia que la demanda se reduce significativamente, pero aún hay sectores que necesitan alguna acción adicional como Yuracyacu_A_AGRA, Huascayacu_B_AGRA y Cumbaza_Resto_POB que presentan un déficit en casi todos los meses del año.

6.1.4.2.1.2 Modelo 1 (8 Embalses)

El modelo considera 8 presas de regulación: Yuracyacu, Tónchima, Shilcayo, Pinto Recodo 1, Pinto Recodo 2, Lamas, Cumbaza y Aguashiyacu, pero no considera un mejoramiento en la eficiencia hidráulica en el sistema agrícola. También se ordena las prioridades de la captación del recurso siendo el uso población el primero en usar.

Sitios de Demanda	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Avisado_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	89.6	100.0	67.2	86.6	100.0	100.0	100.0
Avisado_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cachiyacu_Q_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cachiyacu_R_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Chupishina_AGRA	100.0	99.8	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	92.0	90.7	98.4	97.8	96.8
Cumbaza_Control_POB	99.8	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.9	100.0	97.5	99.4	99.2	99.0
Cumbaza_Control_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.9	99.5
Cumbaza_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_AGRA	100.0	99.2	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	75.8	64.2	96.0	94.8	90.2
Cumbaza_Resto_IND	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_OTRO	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_PECU	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_POB	99.0	99.1	99.3	99.5	100.0	100.0	100.0	99.3	97.2	97.3	97.8	98.4
Cumbaza_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Gera_Control_A_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Gera_Control_B_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	99.9	99.4	100.0	97.3	99.5	100.0	100.0	100.0
Gera_Control_B_IND	100.0	100.0	100.0	100.0	98.9	95.4	100.0	82.3	93.5	99.6	99.6	99.2
Gera_Control_B_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Huascayacu_A_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Huascayacu_B_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Huascayacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Huasta_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Huasta_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_A_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_B_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_C_AGRA	100.0	99.7	100.0	100.0	94.6	79.8	100.0	43.5	65.8	99.3	98.9	98.4
Indoche_Control_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_D_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Resto_IND	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Aguas_Claras_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Awajun_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Bajo_Mayo_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Sitios de Demanda	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Intercuenca_Mayo_4984431_PECU	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984431_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984433_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984435_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984437_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984439_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984439_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_498445_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_498445_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjillo_AGRA	100.0	73.5	100.0	100.0	65.4	44.9	100.0	27.7	35.3	75.1	69.6	72.3
Naranjillo_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjillo_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjos_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjos_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjos_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjos_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Control_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_IND	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_OTRO	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Plantanayacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Serranayacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Shanao_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Shilcayo_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	96.3	97.3	100.0	100.0	99.7
Soritor_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	99.0	58.7	100.0	30.2	34.5	97.3	100.0	94.4
Soritor_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Soritor_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Soritor_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tioyacu_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	99.2	68.7	100.0	45.7	70.8	100.0	98.2	99.5
Tioyacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_A_AGRA	100.0	92.5	100.0	100.0	82.6	52.1	100.0	39.2	45.0	93.5	97.1	75.3
Tónchima_B_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	98.2	61.8	100.0	31.3	43.3	99.2	100.0	98.5
Tónchima_C_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Control_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Resto_PECU	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Sitios de Demanda	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Tónchima_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tumbaro_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Uquihua_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yanayacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yuracyacu_A_AGRA	100.0	79.7	100.0	98.8	66.5	35.1	100.0	20.1	15.4	49.8	66.3	49.0
Yuracyacu_B_AGRA	100.0	86.6	100.0	100.0	76.1	51.4	100.0	36.5	41.6	78.9	87.6	68.7
Yuracyacu_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yuracyacu_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yuracyacu_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yuracyacu_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Tabla 297. Cobertura por sitios de demanda del Modelo 1 - 8 Embalses. Fuente: Elaboración propia.

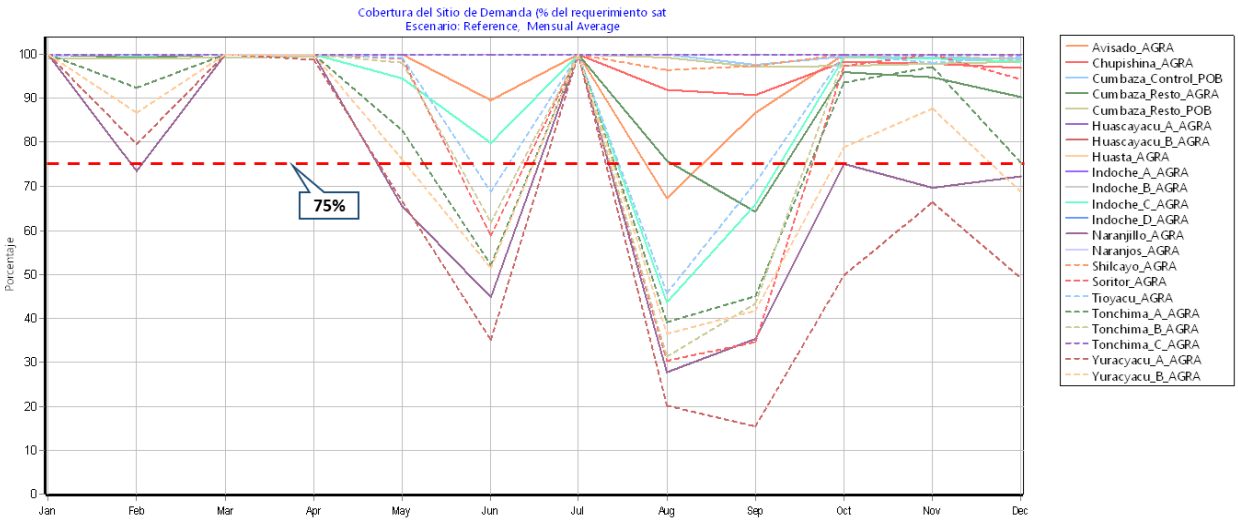


Figura 272. Gráfica de la cobertura en los puntos de déficit del Modelo 1 - 8 Embalses. Fuente: Elaboración propia.

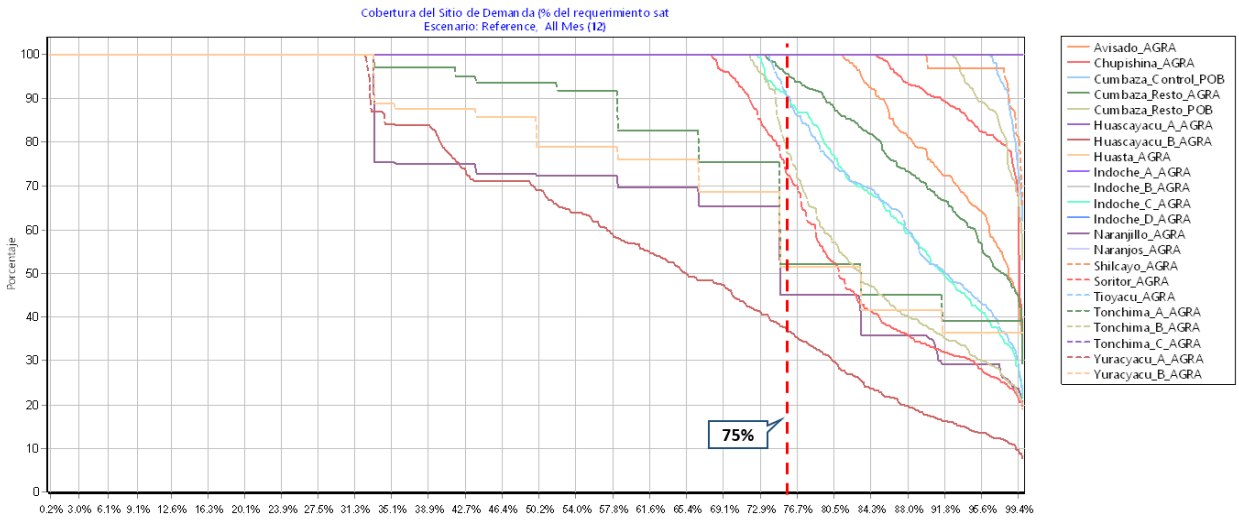


Figura 273. Gráfica del percentil de excedencia en los puntos de déficit del Modelo 1 - 8 Embalses. Fuente: Elaboración propia.

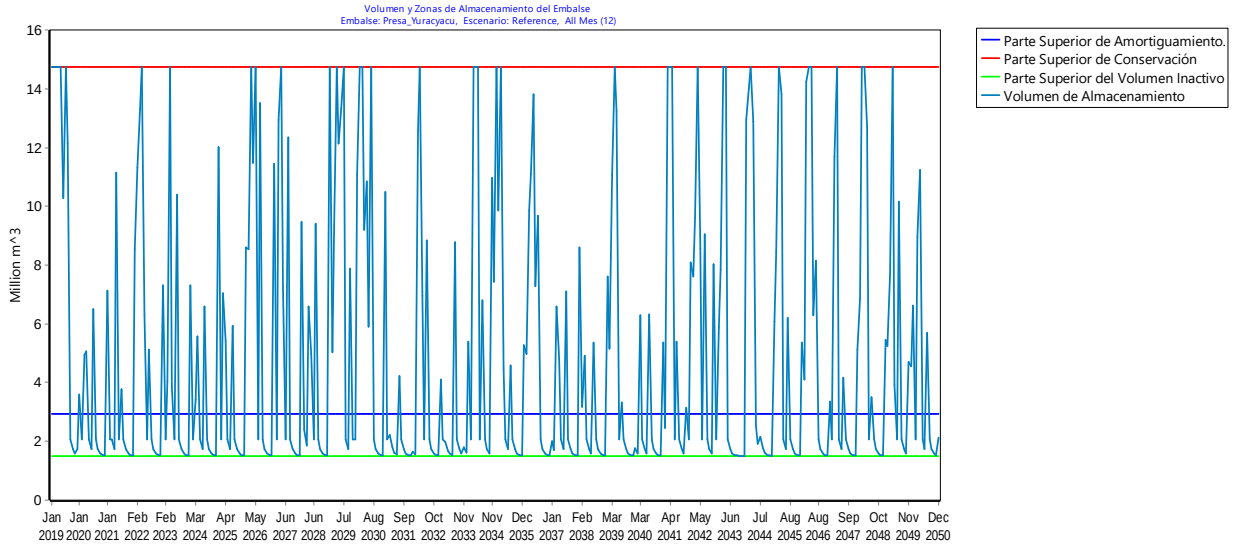


Figura 274. Funcionamiento de la Presa Yuracyacu en el Modelo 1 - 8 Embalses. Fuente: Elaboración propia.

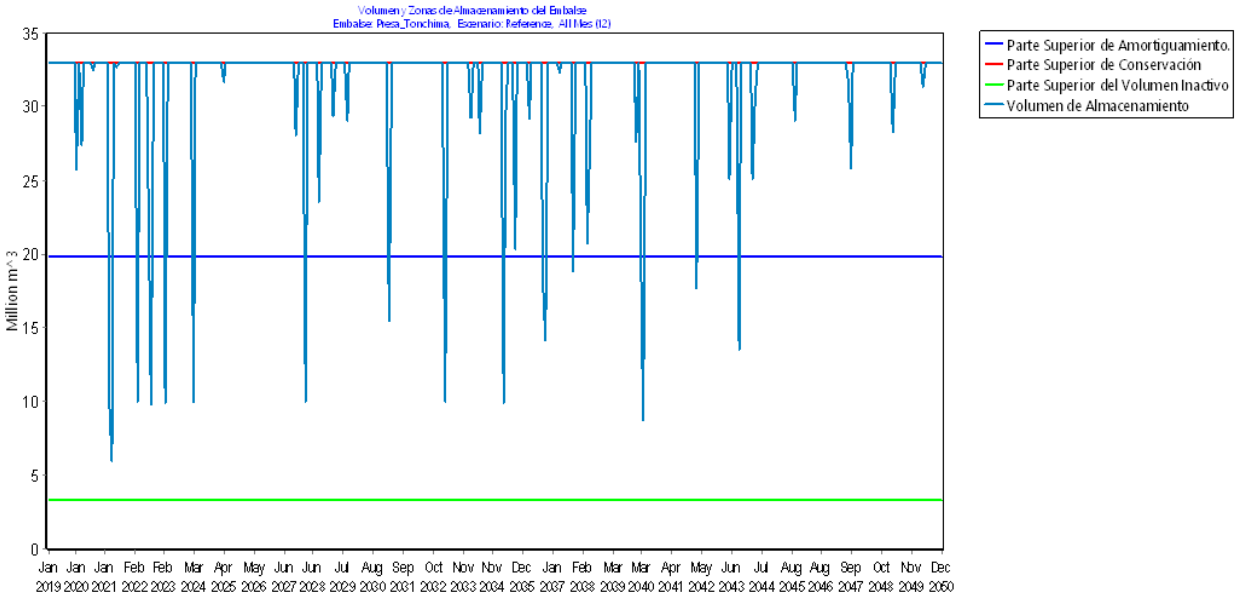


Figura 275. Funcionamiento de la Presa Tónchima en el Modelo 1 - 8 Embalses. Fuente: Elaboración propia.

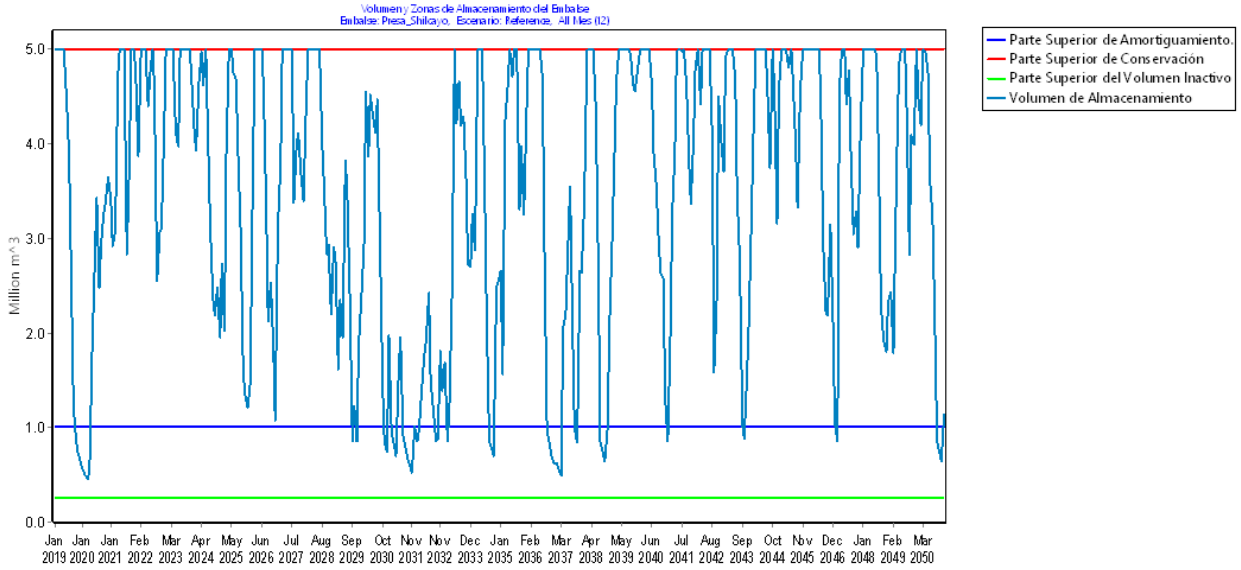


Figura 276. Funcionamiento de la Presa Shilcayo en el Modelo 1 - 8 Embalses. Fuente: Elaboración propia.

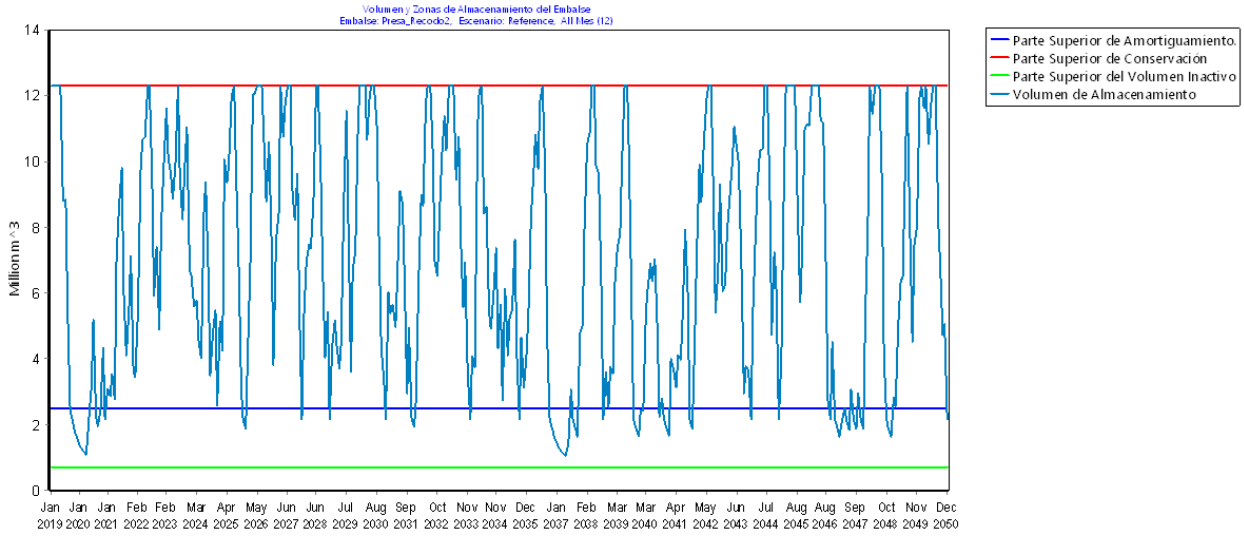


Figura 277. Funcionamiento de la Presa Pinto Recodo 2 en el Modelo 1 - 8 Embalses. Fuente: Elaboración propia.

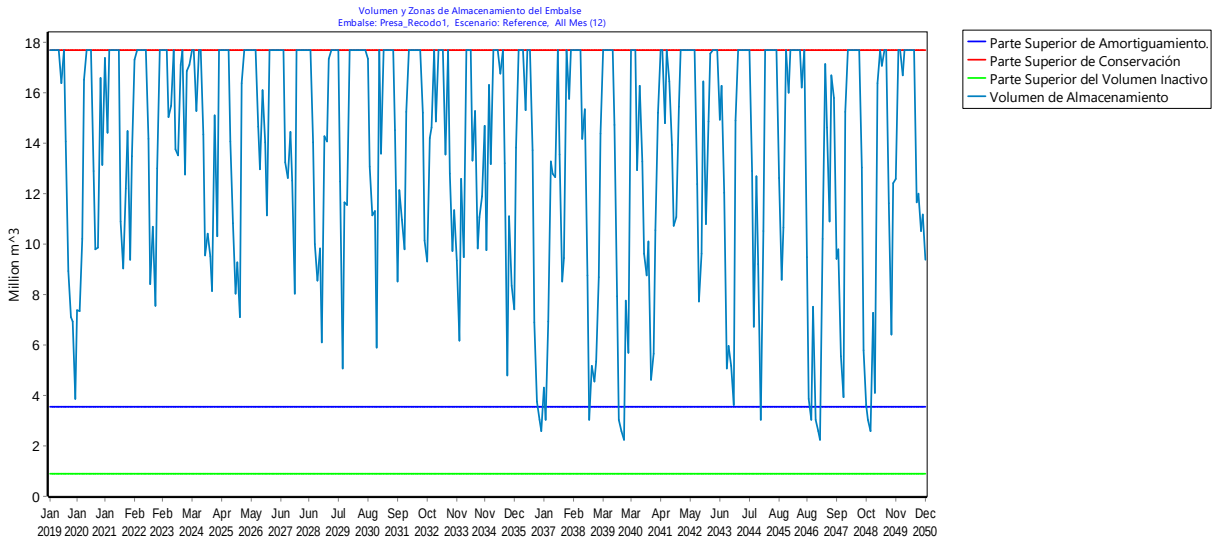


Figura 278. Funcionamiento de la Presa Pinto Recodo 1 en el Modelo 1 - 8 Embalses. Fuente: Elaboración propia.

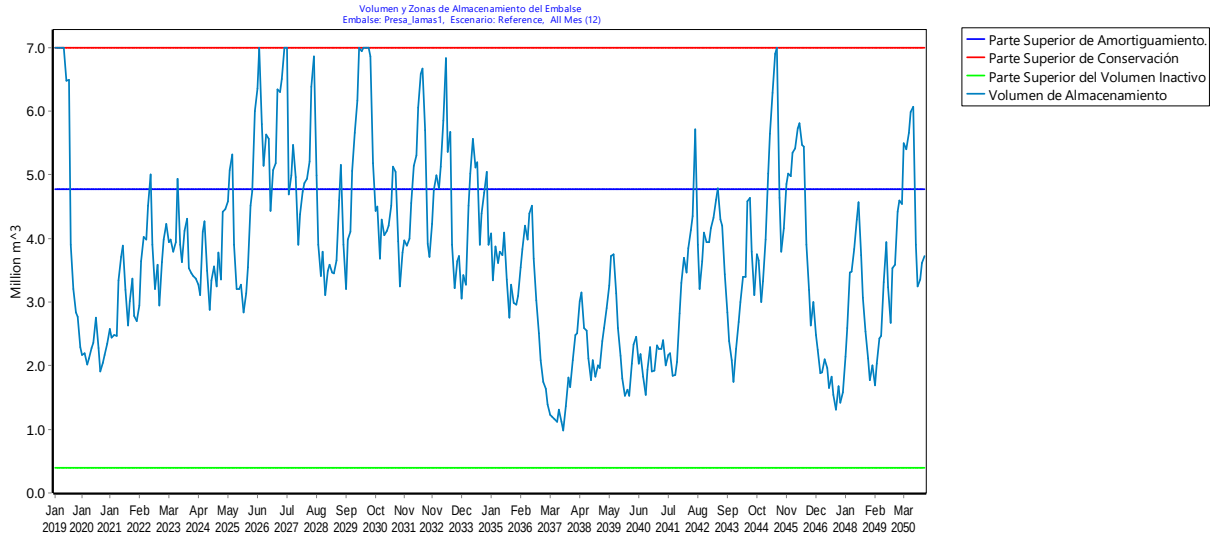


Figura 279. Funcionamiento de la Presa Lamas en el Modelo 1 - 8 Embalses. Fuente: Elaboración propia.

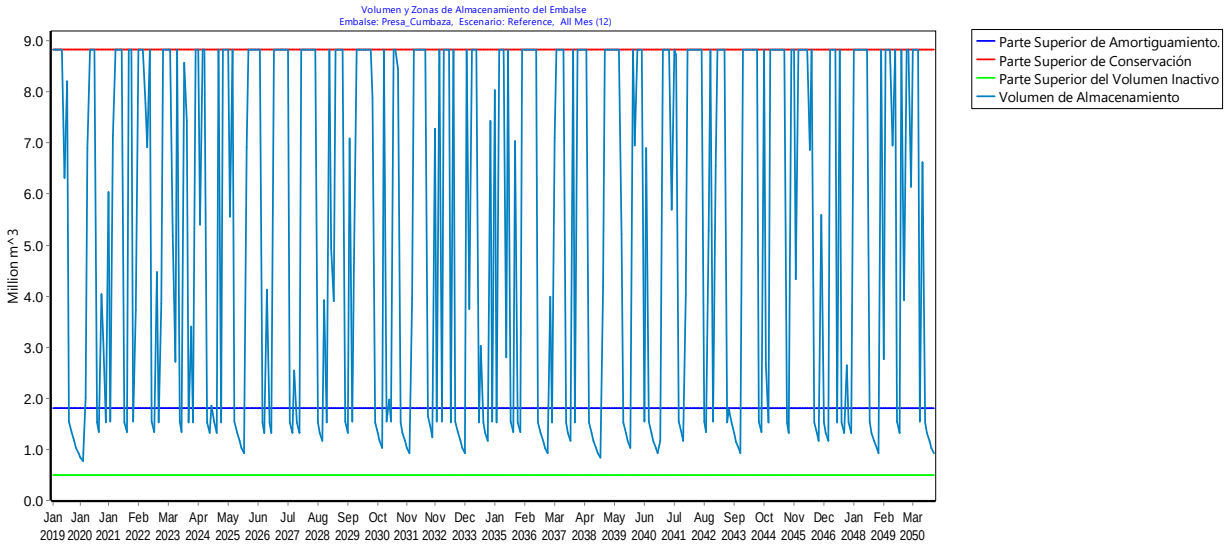


Figura 280. Funcionamiento de la Presa Cumbaza en el Modelo 1 - 8 Embalses. Fuente: Elaboración propia.

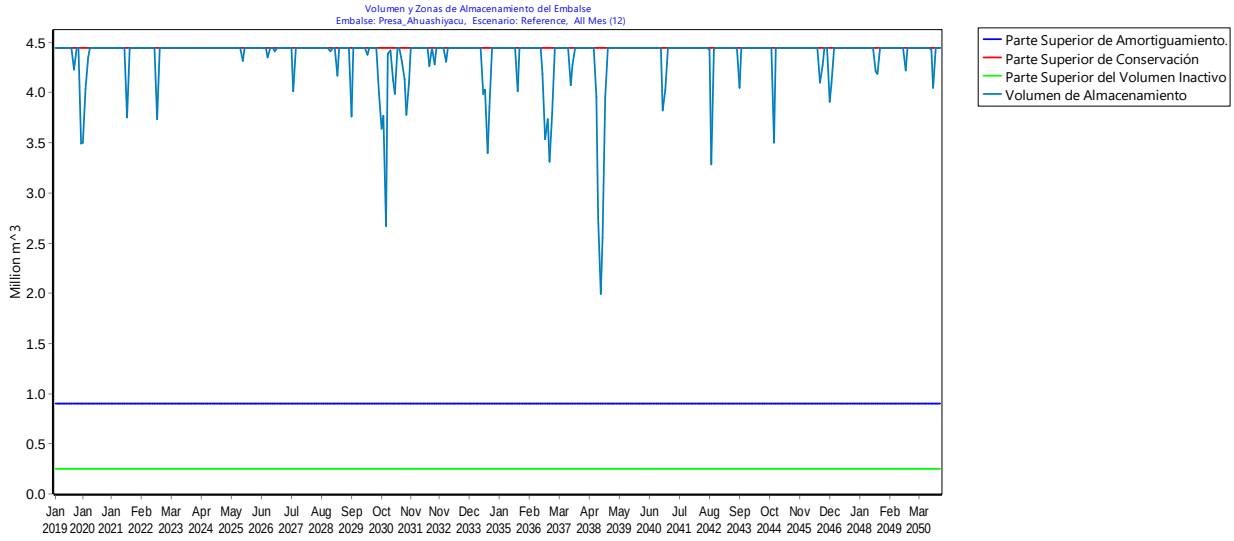


Figura 281. Funcionamiento de la Presa Aguashiyacu en el Modelo 1 - 8 Embalses. Fuente: Elaboración propia.

	Volumen de almacenamiento (MCM) - 8 Embalses											
Presas	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Sep**	**Oct**	**Nov**	**Dic**
Presa_Ahuashiyacu	4.42	4.44	4.44	4.44	4.45	4.44	4.43	4.19	4.00	4.29	4.39	4.35
Presa_Cumbaza	7.49	6.83	8.42	8.67	8.66	6.58	8.26	1.85	1.34	2.92	3.10	2.41
Presa_lamas1	3.55	3.74	4.06	4.32	4.60	4.79	5.04	3.76	3.13	3.23	3.25	3.25
Presa_Recodo1	14.50	14.92	17.07	17.59	17.35	16.63	17.44	12.97	8.79	9.44	10.10	9.35
Presa_Recodo2	6.03	7.26	8.73	8.94	9.66	10.07	10.57	7.60	4.89	4.89	4.95	4.53
Presa_Shilcayo	3.14	3.48	4.11	4.49	4.62	4.54	4.36	3.23	2.35	2.40	2.58	2.82
Presa_Tónchima	32.17	32.86	27.39	30.30	32.26	32.90	33.00	32.72	31.02	31.94	32.78	32.99
Presa_Yuracyacu	7.65	5.50	10.03	10.88	7.88	3.01	7.29	2.23	1.73	1.71	2.14	2.06
TOTAL	**78.94**	**79.02**	**84.25**	**89.64**	**89.49**	**82.95**	**90.39**	**68.55**	**57.25**	**60.81**	**63.28**	**61.76**

Tabla 298. Promedios Mensuales de Volúmenes de almacenamiento de las presas del Modelo 1 - 8 Embalses. Fuente: Elaboración propia.

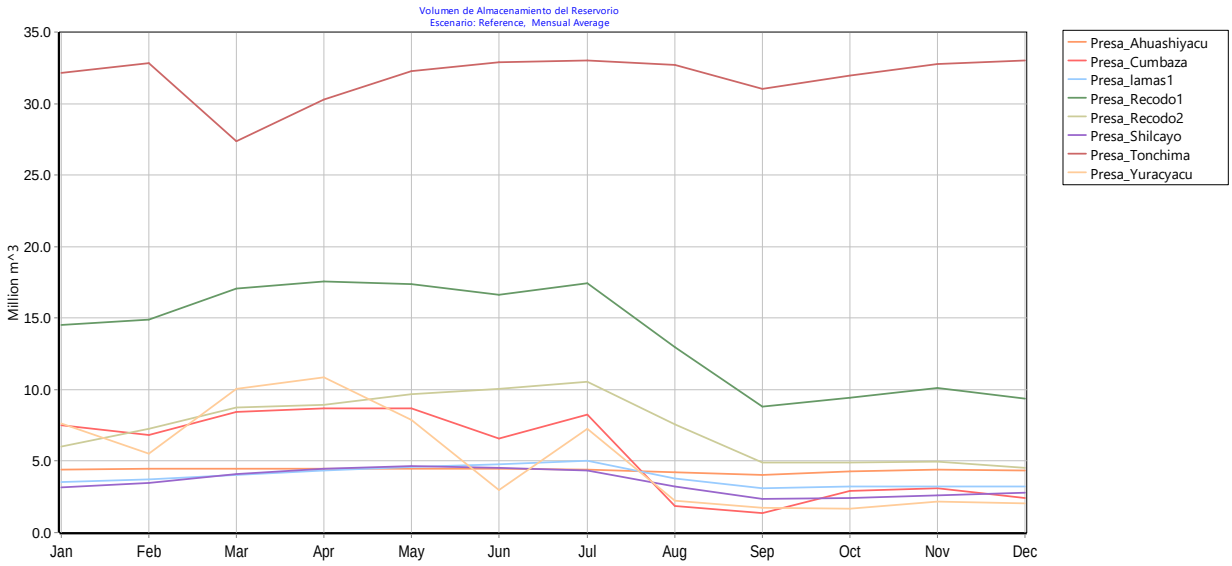


Figura 282. Gráfico de los Promedios Mensuales de Volúmenes de almacenamiento de las Presas en el Modelo 1 - 8 Embalses. Fuente: Elaboración propia.

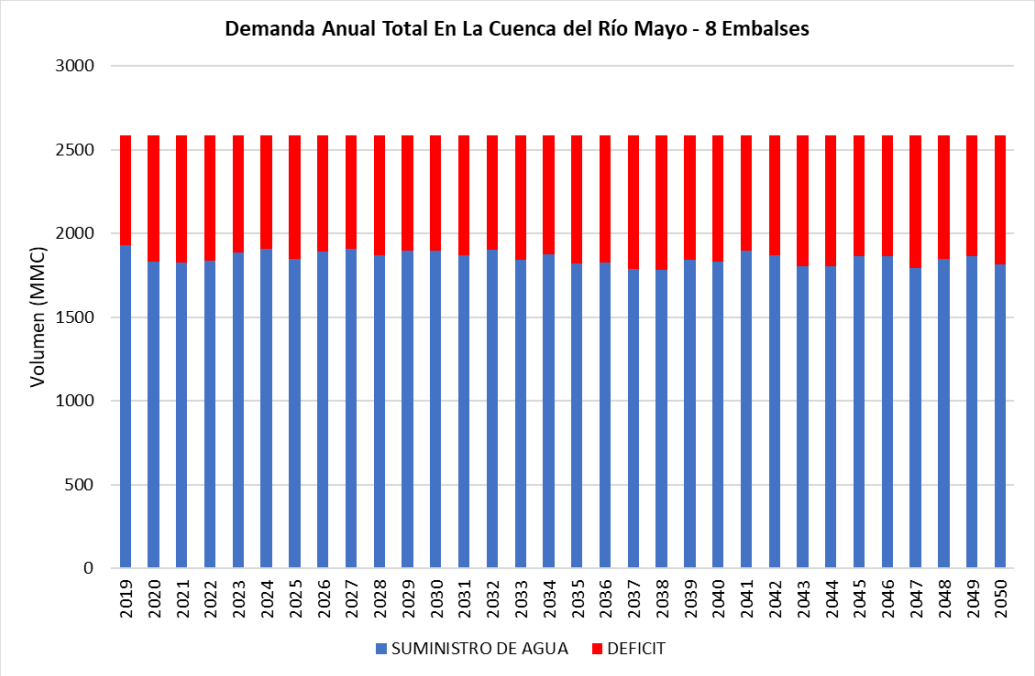


Figura 283. Gráfica de la demanda anual en la cuenca del río Mayo con el Modelo 8 Embalses - Sin mejoramiento de la Eficiencia. Fuente: Elaboración propia.

A pesar que la cobertura mejora en referencia al modelo tendencial MG9 no se logra cubrir las demandas, también se puede apreciar que ordenando la prioridad de captación en Cumbaza se cubre la demanda del sector poblacional, pero se reduce la cobertura del sector agrícola. En este modelo los sectores críticos son las zonas agrícolas de Naranjillo, Soritor_AGRA, Tioyacu, Tónchima y Yuracyacu principalmente en los meses de agosto y septiembre. Se concluye que el modelo de 8 presas no garantiza una seguridad hídrica al 2050.

6.1.4.2.1.3 Modelo 2 (7 Embalses + 1 canal de afianzamiento)

El modelo considera un canal de afianzamiento para la zona de Yuracyacu y 7 presas de regulación: Tónchima, Shilcayo, Pinto Recodo 1, Pinto Recodo 2, Lamas, Cumbaza y Aguashiyacu, pero no considera un mejoramiento en la eficiencia del sistema hidráulico del sector agrícola. En este caso también consideramos que la regla de operación en Cumbaza se ordena.

Sitios de Demanda	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Avisado_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	89.6	100.0	67.2	86.6	100.0	100.0	100.0
Avisado_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cachiyacu_Q_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cachiyacu_R_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Chupishina_AGRA	100.0	99.8	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	92.0	90.7	98.4	97.8	96.8
Cumbaza_Control_POB	99.8	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.9	99.9	97.3	99.4	99.3	99.0
Cumbaza_Control_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.5
Cumbaza_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_AGRA	100.0	99.2	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	75.8	64.2	96.0	94.8	90.2
Cumbaza_Resto_IND	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_OTRO	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_PECU	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_POB	99.0	99.1	99.3	99.5	100.0	100.0	100.0	99.3	97.2	97.3	97.8	98.4
Cumbaza_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Gera_Control_A_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Gera_Control_B_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	99.9	99.4	100.0	97.3	99.5	100.0	100.0	100.0
Gera_Control_B_IND	100.0	100.0	100.0	100.0	98.9	95.4	100.0	82.3	93.5	99.6	99.6	99.2
Gera_Control_B_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Huascayacu_A_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Huascayacu_B_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Huascayacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Huasta_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Huasta_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_A_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_B_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_C_AGRA	100.0	99.7	100.0	100.0	94.6	79.8	100.0	43.5	65.8	99.3	98.9	98.4
Indoche_Control_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_D_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Resto_IND	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Aguas_Claras_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Awajun_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Sitios de Demanda	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Intercuenca_Bajo_Mayo_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984431_PECU	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984431_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984433_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984435_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984437_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984439_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984439_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_498445_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_498445_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjillo_AGRA	100.0	99.4	100.0	100.0	95.7	59.9	100.0	36.0	39.4	94.3	97.3	92.8
Naranjillo_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjillo_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjos_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjos_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjos_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjos_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Control_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_IND	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_OTRO	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Plantanayacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Serranayacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Shanao_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Shilcayo_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	96.3	97.3	100.0	100.0	99.7
Soritor_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	99.0	61.8	100.0	36.2	38.4	97.6	100.0	95.3
Soritor_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Soritor_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Soritor_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tioyacu_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	99.2	68.7	100.0	45.7	70.8	100.0	98.2	99.5
Tioyacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_A_AGRA	100.0	92.5	100.0	100.0	82.6	52.1	100.0	39.2	45.0	93.5	97.1	75.3
Tónchima_B_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	98.2	64.6	100.0	36.2	43.9	99.2	100.0	98.6
Tónchima_C_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Control_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Resto_PECU	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Sitios de Demanda	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Tónchima_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tumbaro_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Uquihua_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yanayacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yuracyacu_A_AGRA	100.0	99.4	100.0	97.9	95.1	59.7	100.0	35.9	33.5	89.5	97.1	91.6
Yuracyacu_B_AGRA	100.0	99.5	100.0	100.0	96.5	60.9	100.0	38.3	43.0	95.1	98.3	93.0
Yuracyacu_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yuracyacu_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yuracyacu_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yuracyacu_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Tabla 299. Cobertura por sitios de demanda - Modelo 2 – 7 Embalses y canal de afianzamiento. Fuente: Elaboración propia.

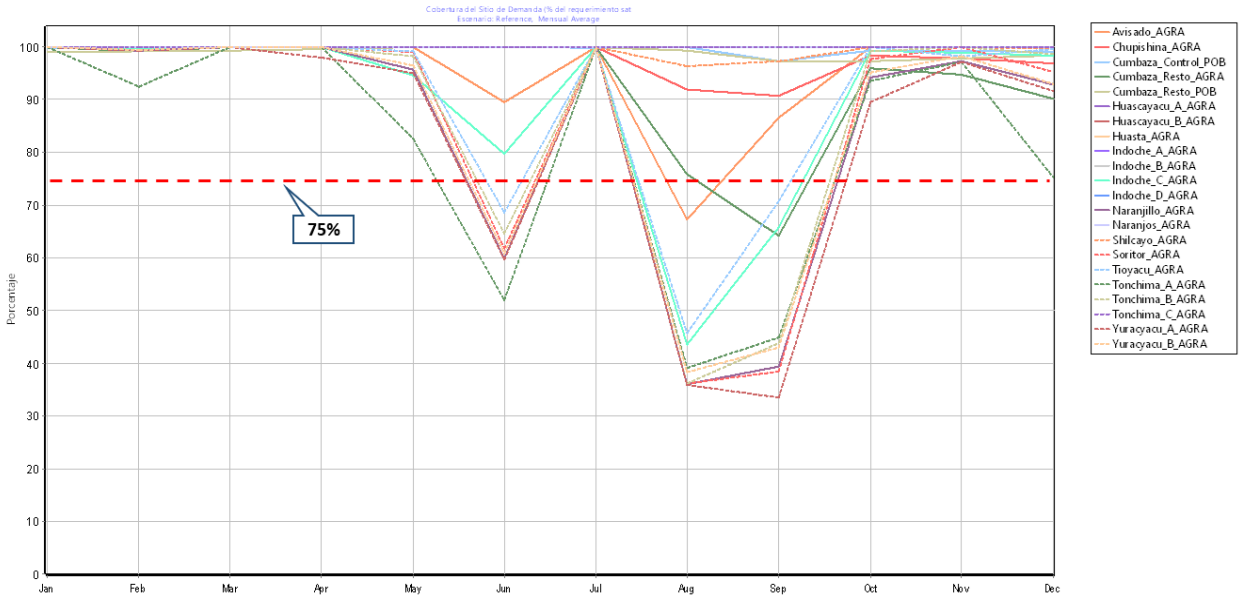


Figura 284. Gráfica de la cobertura en los puntos de déficit del Modelo 2 – 7 Embalses y canal de afianzamiento. Fuente: Elaboración propia.

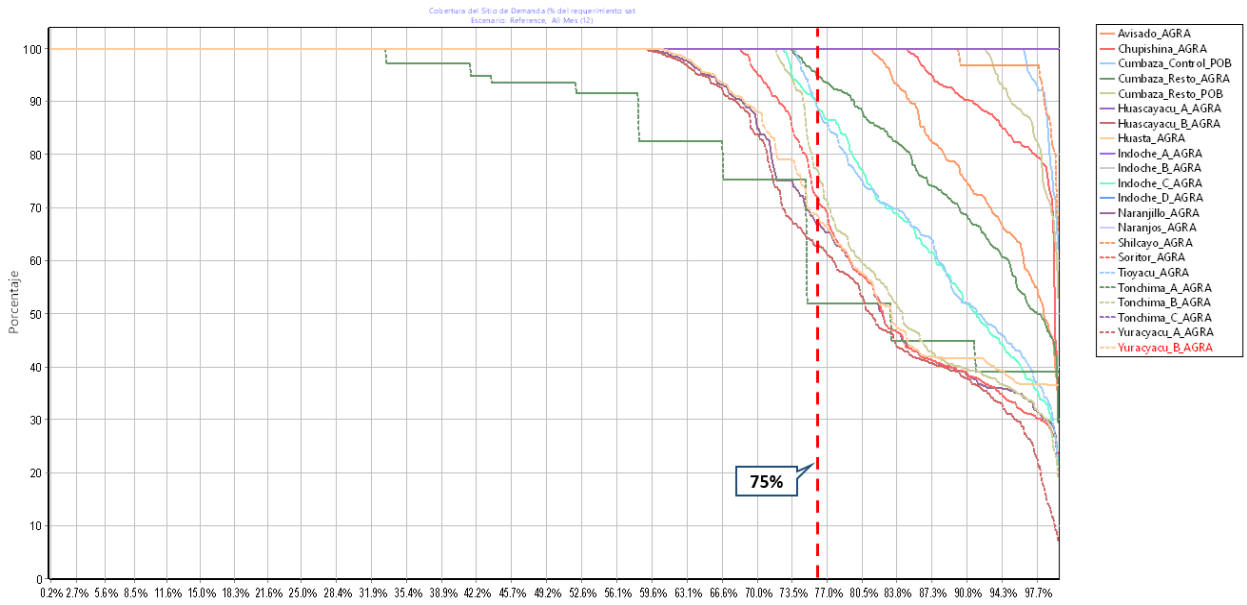


Figura 285. Gráfica del percentil de excedencia en los puntos de déficit del Modelo 2 – 7 Embalses y canal de afianzamiento. Fuente: Elaboración propia.

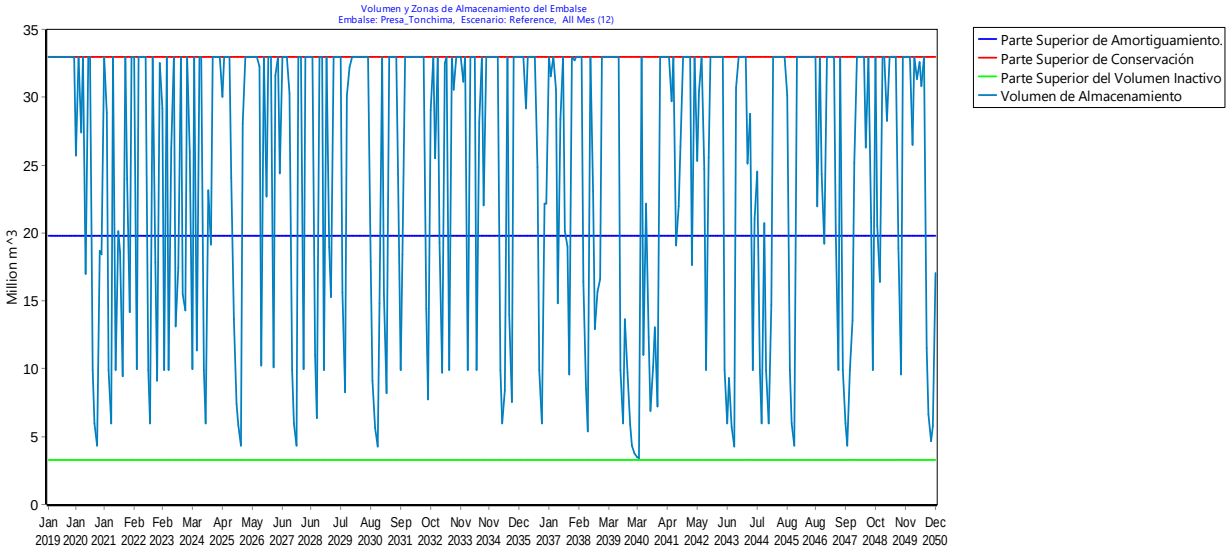


Figura 286. Funcionamiento de la Presa Tónchima en el Modelo 2 – 7 Embalses y canal de afianzamiento. Fuente: Elaboración propia.

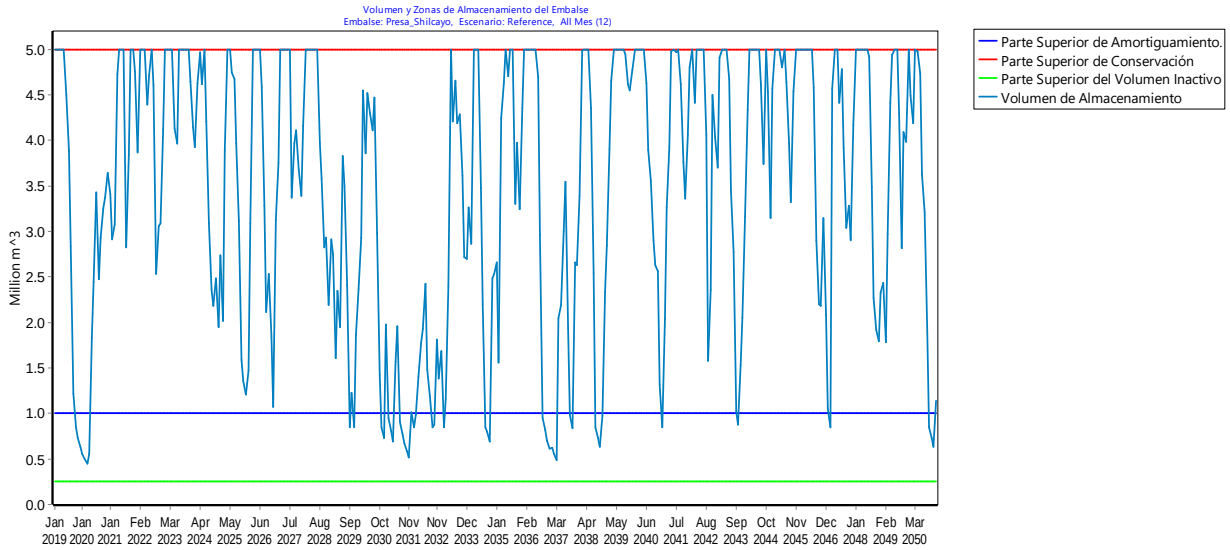


Figura 287. Funcionamiento de la Presa Shilcayo en el Modelo 2 – 7 Embalses y canal de afianzamiento. Fuente: Elaboración propia.

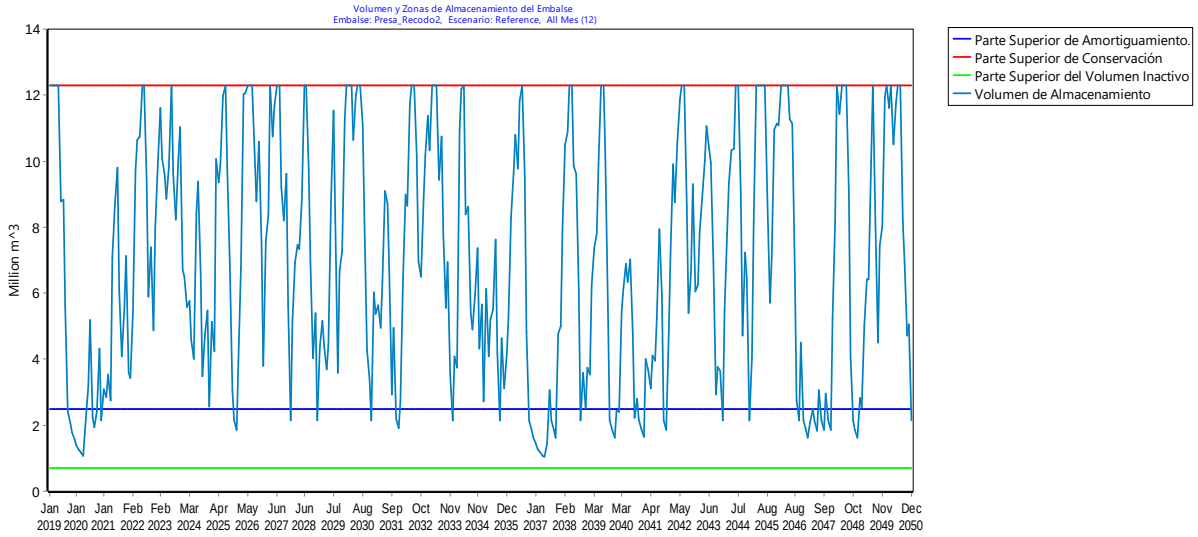


Figura 288. Funcionamiento de la Presa Pinto Recodo 2 en el Modelo 2 – 7 Embalses y canal de afianzamiento. Fuente: Elaboración propia.

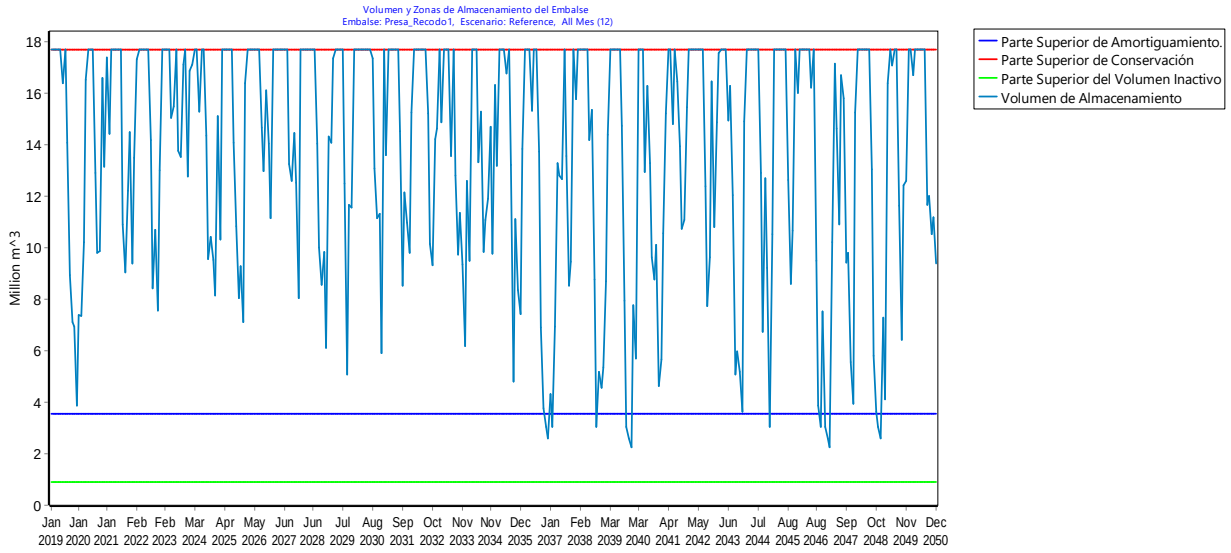


Figura 289. Funcionamiento de la Presa Pinto Recodo 1 en el Modelo 2 – 7 Embalses y canal de afianzamiento. Fuente: Elaboración propia.

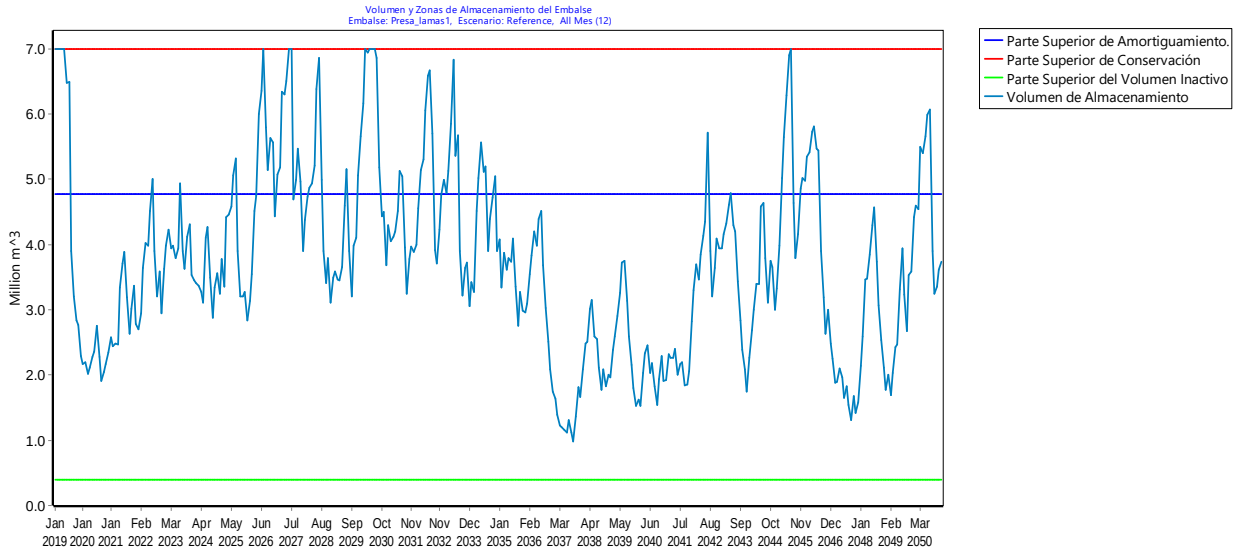


Figura 290. Funcionamiento de la Presa Lamas en el Modelo 2 – 7 Embalses y canal de afianzamiento. Fuente: Elaboración propia.

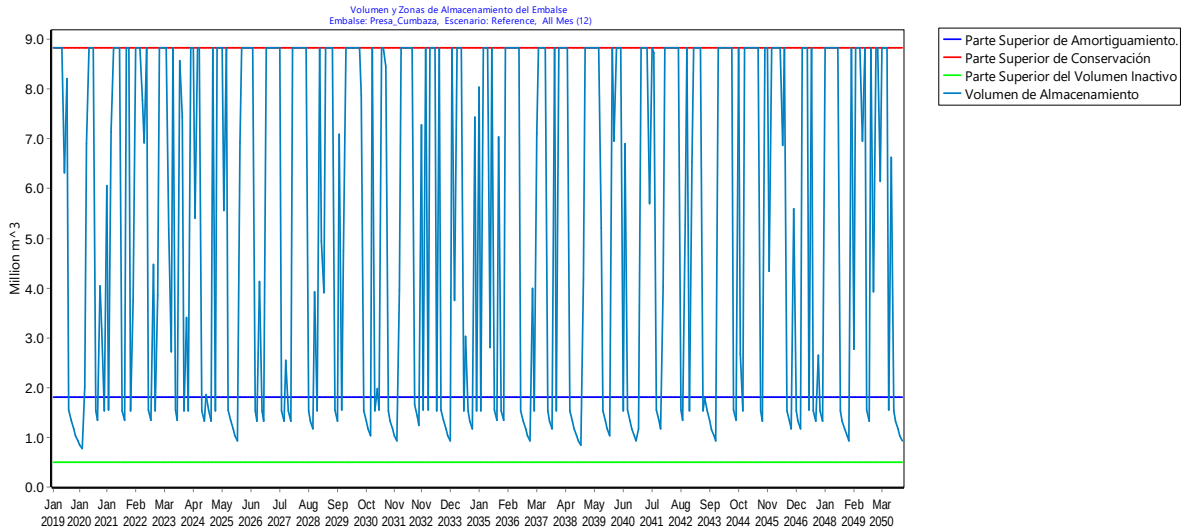


Figura 291. Funcionamiento de la Presa Cumbaza en el Modelo 2 – 7 Embalses y canal de afianzamiento. Fuente: Elaboración propia.

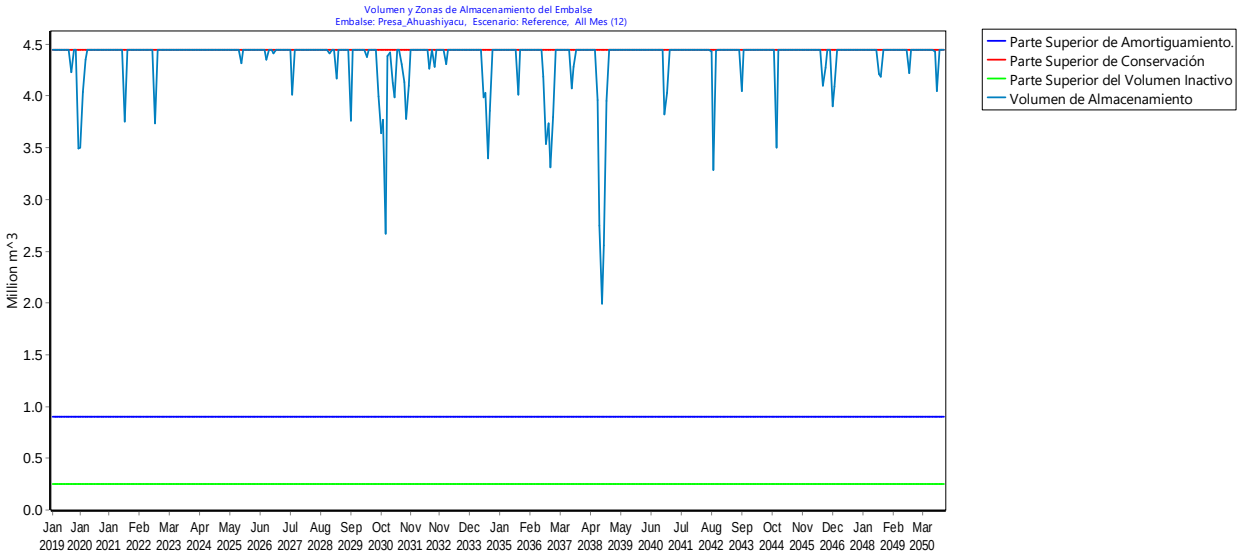


Figura 292. Funcionamiento de la Presa Aguashiyacu en el Modelo 2 – 7 Embalses y canal de afianzamiento. Fuente: Elaboración propia.

	Volumen de almacenamiento (MCM) - 7 Embalses mas canal de afianzamiento											
Presas	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Sep**	**Oct**	**Nov**	**Dic**
Presa_Ahuashiyacu	4.42	4.44	4.44	4.44	4.45	4.44	4.43	4.19	4.00	4.29	4.39	4.35
Presa_Cumbaza	7.49	6.83	8.42	8.67	8.66	6.58	8.26	1.85	1.34	2.92	3.10	2.41
Presa_lamas1	3.55	3.74	4.06	4.32	4.60	4.79	5.04	3.76	3.13	3.23	3.25	3.25
Presa_Recodo1	14.50	14.92	17.07	17.59	17.35	16.63	17.44	12.97	8.79	9.44	10.10	9.35
Presa_Recodo2	6.03	7.26	8.73	8.94	9.66	10.07	10.57	7.60	4.89	4.89	4.94	4.53

	Volumen de almacenamiento (MCM) - 7 Embalses mas canal de afianzamiento											
Presas	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Sep**	**Oct**	**Nov**	**Dic**
Presa_Shilcayo	3.14	3.48	4.11	4.49	4.62	4.54	4.36	3.23	2.35	2.39	2.58	2.82
Presa_Tónchima	30.00	27.82	25.68	29.14	27.62	25.50	31.12	20.11	11.83	21.23	20.22	21.72
TOTAL	**69.12**	**68.48**	**72.51**	**77.60**	**76.97**	**72.54**	**81.22**	**53.71**	**36.34**	**48.40**	**48.58**	**48.43**

Tabla 300. Promedios Mensuales de Volúmenes de almacenamiento de las presas del Modelo 7 Embalses y canal de afianzamiento. Fuente: Elaboración propia.

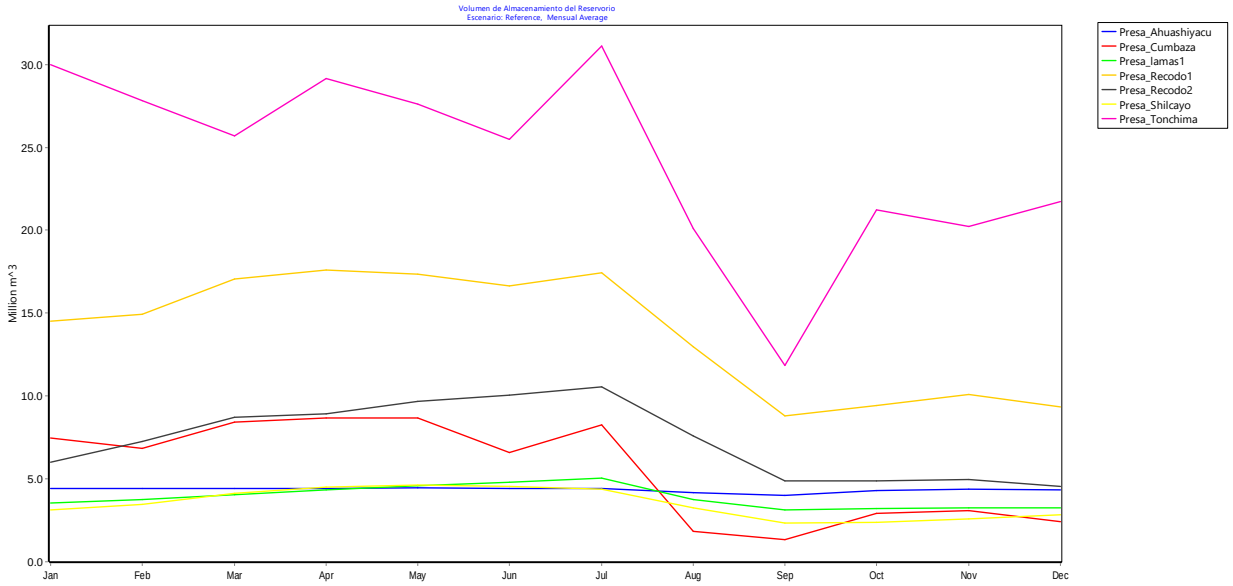


Figura 293. Gráfico de los Promedios Mensuales de Volúmenes de almacenamiento de las Presas en el Modelo 2 - 7 Embalses y canal de afianzamiento. Fuente: Elaboración propia.

De los resultados obtenidos se puede apreciar que la cobertura mejora mucho más respecto del caso de 8 embalses, esto porque el vaso de Tónchima es mucho mejor en comparación con el vaso de Yuracyacu, pero aún no se consigue cubrir de forma aceptable todas las demandas (poblacional y agrícola). Los sectores críticos son las zonas agrícolas de Indoche, Naranjillo_AGRA, Soritor_AGRA,Tioyacu ,Tónchima y Yuracyacu_B_AGRA, principalmente en los meses de junio – septiembre. Se concluye que el modelo no garantiza una seguridad hídrica al 2050.

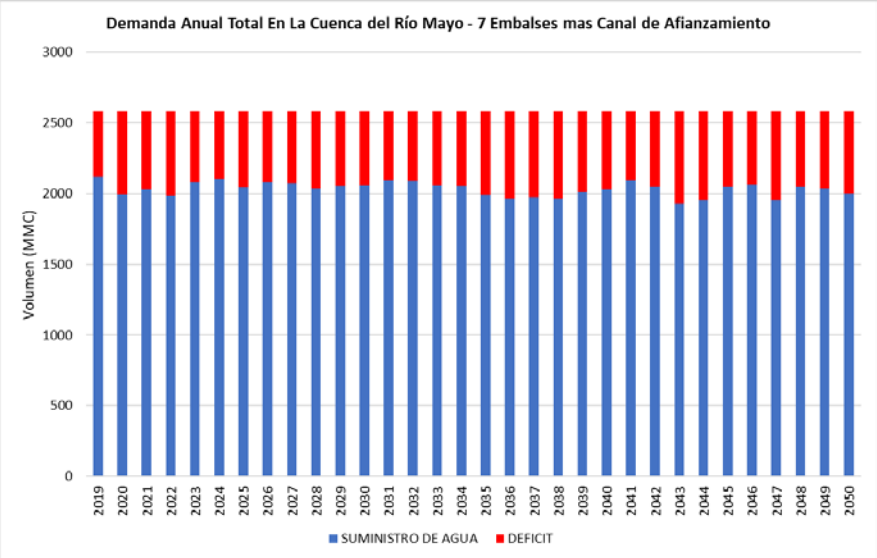


Figura 294. Gráfica de la demanda anual en la cuenca del río Mayo con el Modelo 2 - 7 Embalses y canal de afianzamiento. Fuente: Elaboración propia.

6.1.4.2.1.4 Modelo 3 (emplazamiento de 8 Embalses y mejora de la eficiencia)

El modelo muestra que solo 5 presas de regulación funcionan según la necesidad (Yuracyacu, Tónchima, Lamas, Cumbaza y Shilcayo) y 3 presas que operan (Aguashiyacu, Recodo Pinto 1 y Recodo Pinto 2), esta alternativa combina un mejoramiento en la eficiencia y la construcción de las presas mencionadas (solo se muestra los resultados de las presas que funciona a plena carga). También se ordena las prioridades de la captación del recurso siendo el uso población el primero en usar.

Sitios de Demanda	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Avisado_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.8	100.0	100.0	100.0	100.0
Avisado_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cachiyacu_Q_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cachiyacu_R_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Chupishina_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	93.6	87.1	99.7	99.3	99.4
Cumbaza_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.9	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Control_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.9	97.8	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_IND	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_OTRO	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_PECU	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	99.7	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.8	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Gera_Control_A_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Gera_Control_B_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Gera_Control_B_IND	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	98.9	99.9	100.0	100.0	100.0

Sitios de Demanda	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Gera_Control_B_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Huascayacu_A_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Huascayacu_B_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Huascayacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Huasta_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Huasta_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_A_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_B_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_C_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	95.9	99.5	100.0	100.0	100.0
Indoche_Control_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_D_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Resto_IND	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Aguas_Claras_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Awajun_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Bajo_Mayo_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984431_PECU	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984431_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984433_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984435_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984437_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984439_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984439_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_498445_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_498445_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjillo_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	74.6	95.1	100.0	100.0	100.0
Naranjillo_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjillo_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjos_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjos_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjos_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjos_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Control_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_IND	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_OTRO	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Sitios de Demanda	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Negro_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Plantanayacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Serranayacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Shanao_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Shilcayo_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Soritor_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	80.1	90.1	100.0	100.0	100.0
Soritor_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Soritor_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Soritor_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tioyacu_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.6	100.0	96.7	100.0	100.0	100.0	100.0
Tioyacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_A_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_B_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	82.9	96.7	100.0	100.0	100.0
Tónchima_C_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Control_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Resto_PECU	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tumbaro_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Uquihua_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yanayacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yuracyacu_A_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	98.7	100.0	63.0	41.5	97.1	100.0	100.0
Yuracyacu_B_AGRA	100.0	86.6	100.0	100.0	76.1	51.4	100.0	36.5	41.6	78.9	87.6	68.7
Yuracyacu_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yuracyacu_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yuracyacu_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yuracyacu_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Tabla 301. Cobertura por sitios de demanda –Modelo 3 – Con mejoramiento de la Eficiencia. Fuente: Elaboración propia.

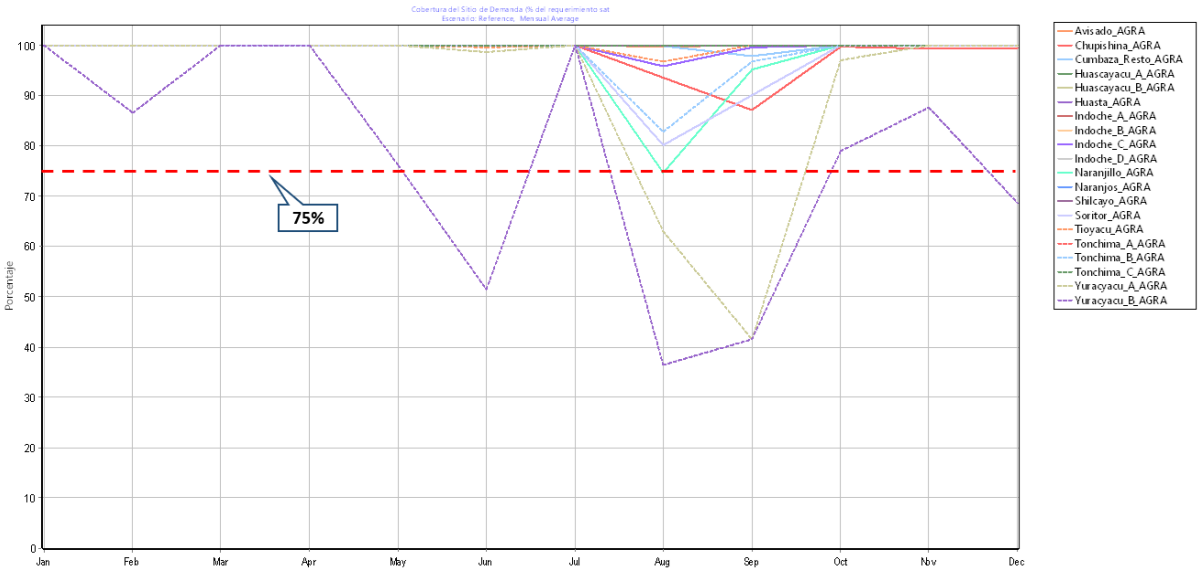


Figura 295. Gráfica de la cobertura en los puntos del Modelo 3 - Con mejoramiento de la Eficiencia. Fuente: Elaboración propia.

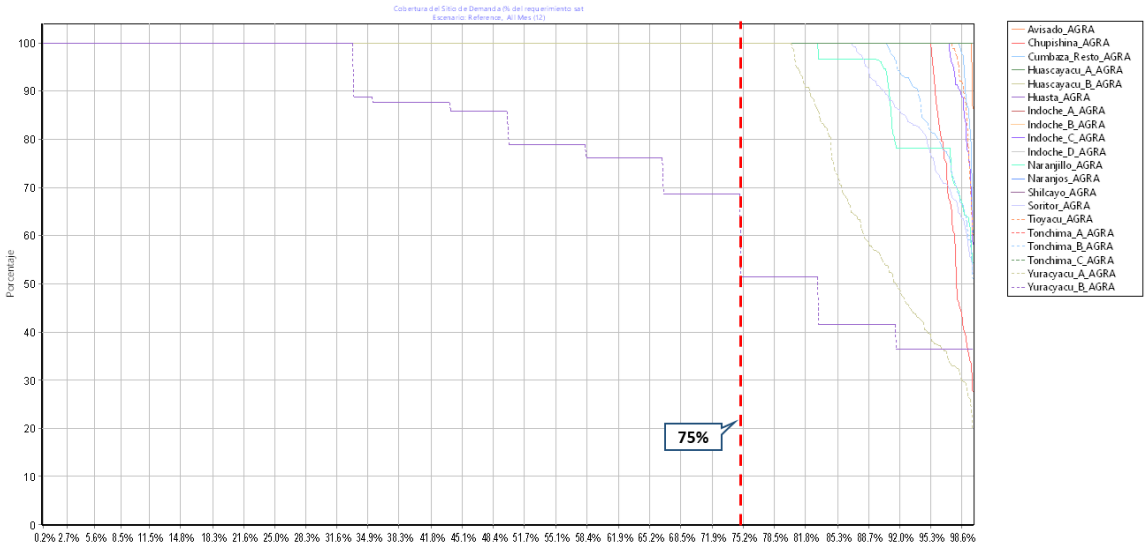


Figura 296. Gráfica del percentil de excedencia en los puntos del Modelo 3 - Con mejoramiento de la Eficiencia. Fuente: Elaboración propia.

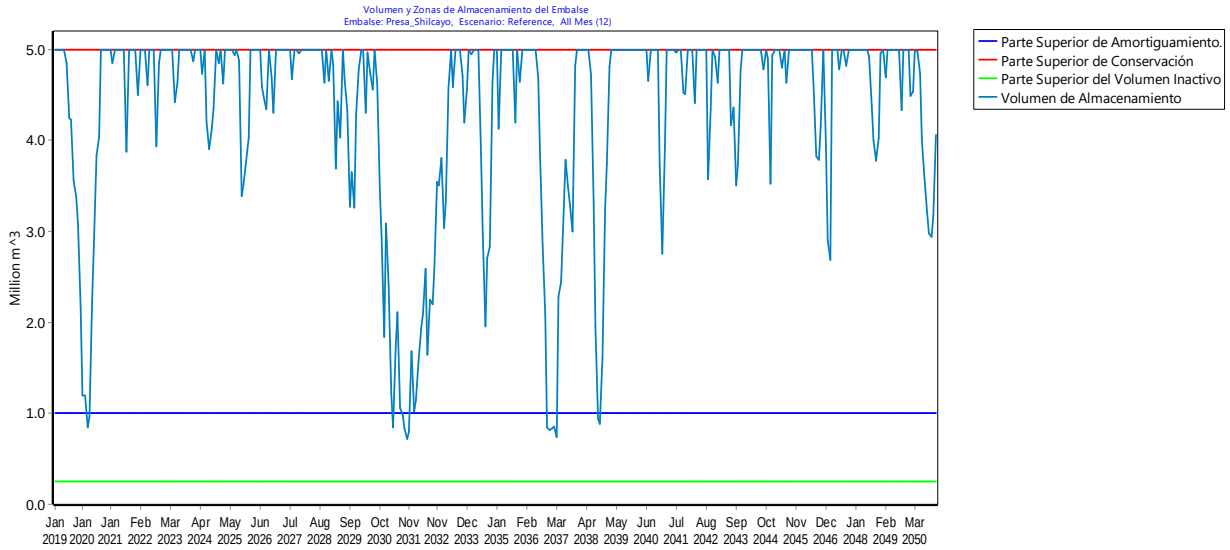


Figura 297. Funcionamiento de la Presa Shilcayo en el Modelo 3 - Con mejoramiento de la Eficiencia. Fuente: Elaboración propia.

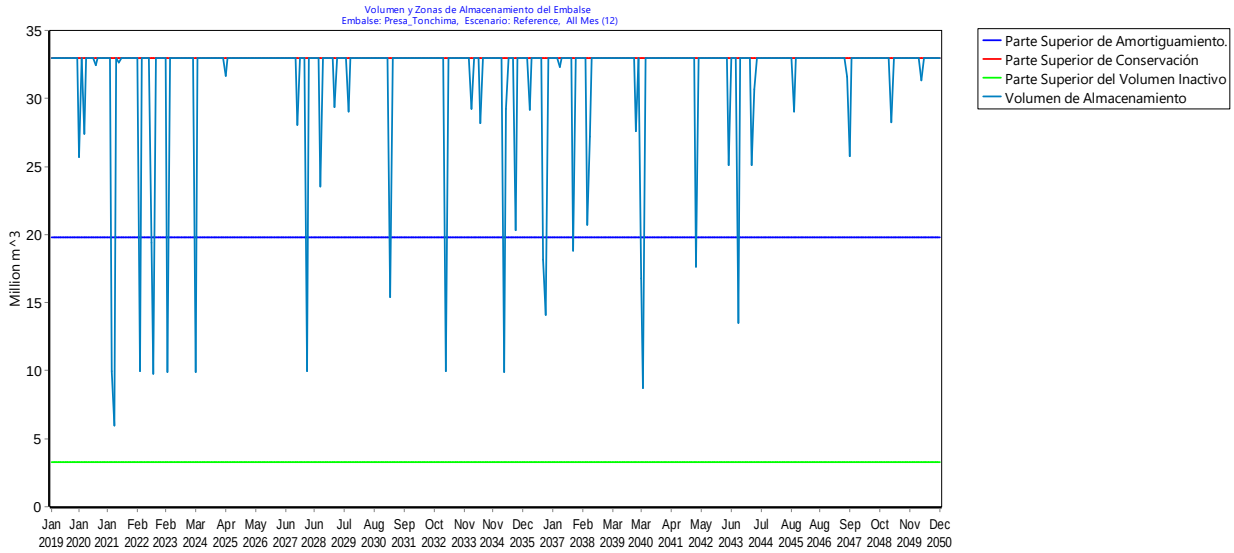


Figura 298. Funcionamiento de la Presa Tónchima en el Modelo 3 - Con mejoramiento de la Eficiencia. Fuente: Elaboración propia.

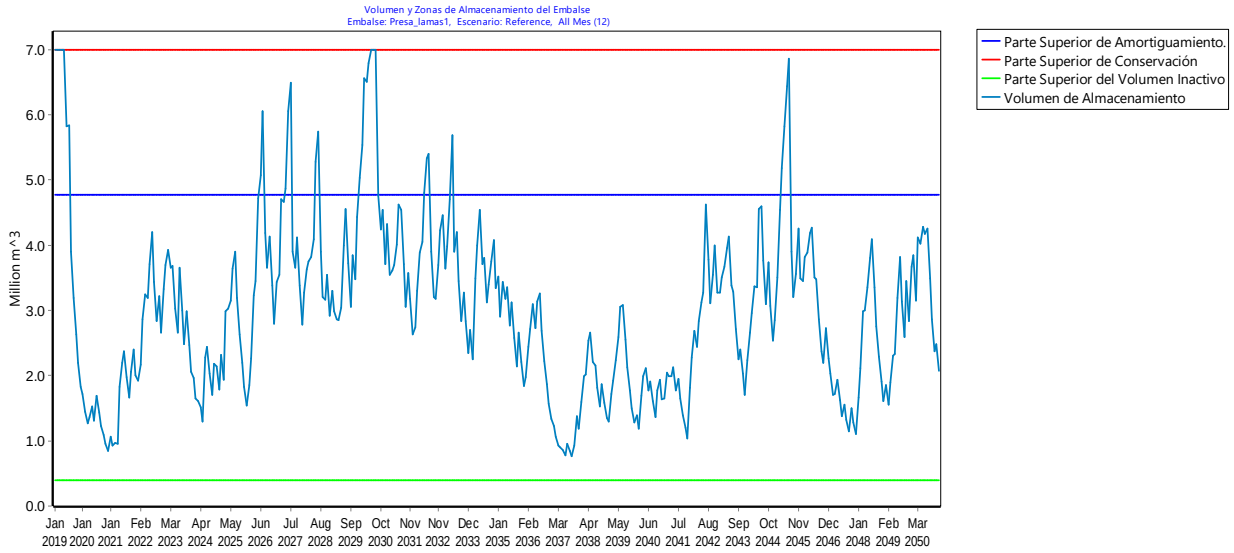


Figura 299. Funcionamiento de la Presa Lamas en el Modelo 3 - Con mejoramiento de la Eficiencia. Fuente: Elaboración propia.

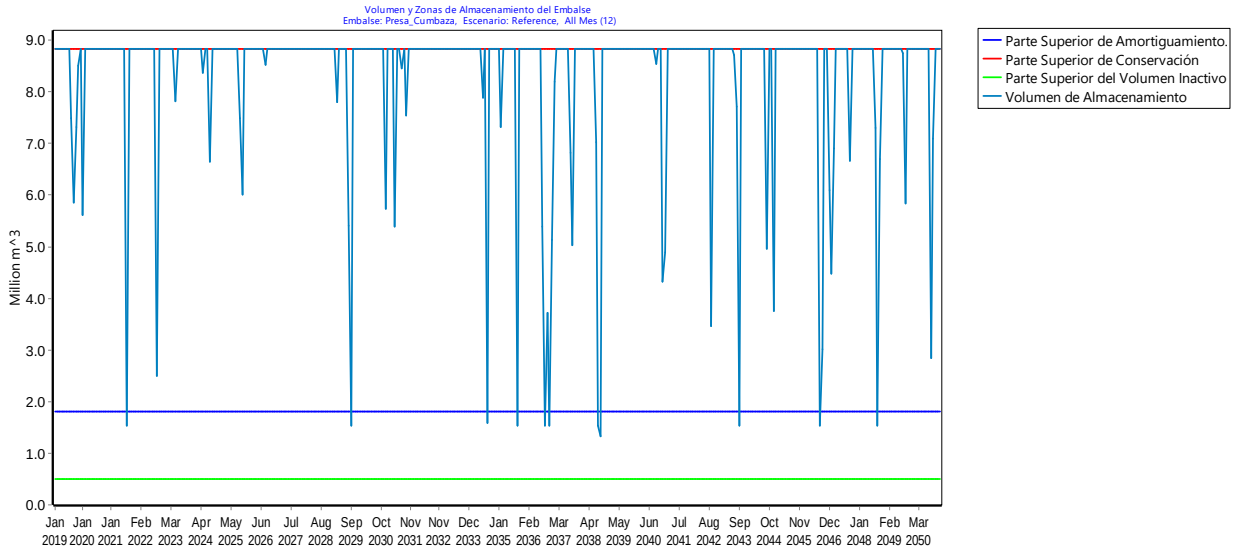


Figura 300. Funcionamiento de la Presa Cumbaza en el Modelo 3 - Con mejoramiento de la Eficiencia. Fuente: Elaboración propia.

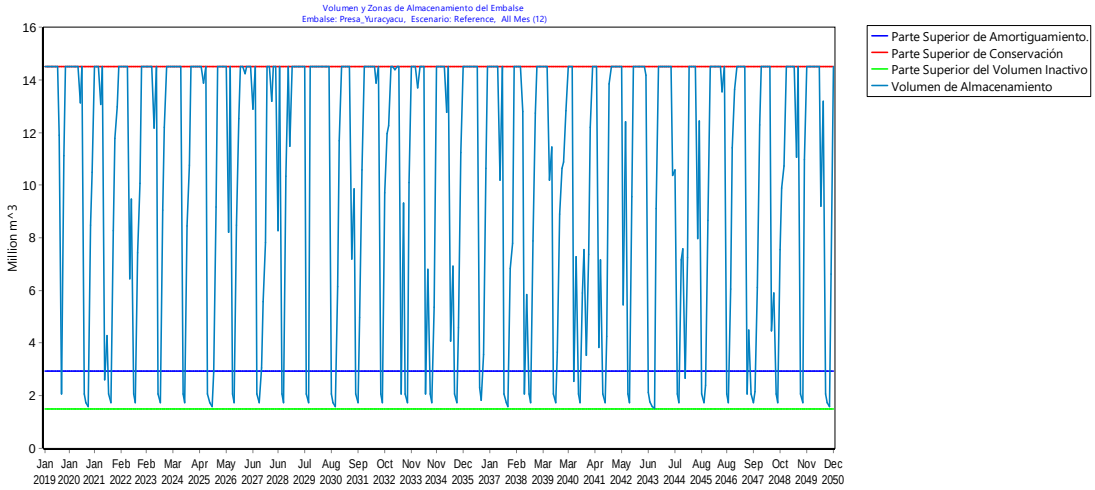


Figura 301. Funcionamiento de la Presa Yuracyacu en el Modelo 3 - Con mejoramiento de la Eficiencia. Fuente: Elaboración propia.

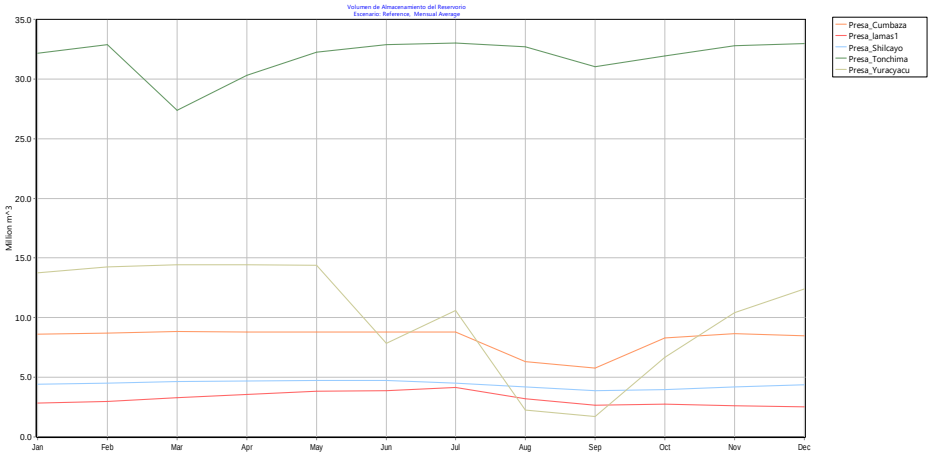


Figura 302. Gráfico de los Promedios Mensuales de Volúmenes de almacenamiento de las Presas en el Modelo 3 – 8 Embalses con mejoramiento de la Eficiencia. Fuente: Elaboración propia.

	Volumen de almacenamiento (MCM) - 8 Embalses y mejora de la eficiencia											
Presas	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Sep**	**Oct**	**Nov**	**Dic**
Presa_Cumbaza	8.62	8.72	8.82	8.78	8.81	8.79	8.80	6.31	5.78	8.30	8.64	8.49
Presa_lamas1	2.83	2.96	3.28	3.54	3.82	3.88	4.16	3.20	2.64	2.75	2.62	2.50
Presa_Shilcayo	4.42	4.49	4.64	4.71	4.73	4.72	4.53	4.17	3.88	3.99	4.17	4.38
Presa_Tónchima	32.17	32.86	27.39	30.30	32.26	32.90	33.00	32.72	31.02	31.94	32.78	32.99
Presa_Yuracyacu	13.74	14.25	14.45	14.44	14.38	7.85	10.61	2.25	1.74	6.67	10.43	12.39
TOTAL	61.78	63.28	58.57	61.77	64.00	58.14	61.10	48.65	45.06	53.65	58.65	60.74

Tabla 302. Promedios Mensuales de Volúmenes de almacenamiento de las presas en el Modelo 3 – 8 Embalses con mejoramiento de la Eficiencia. Fuente: Elaboración propia.

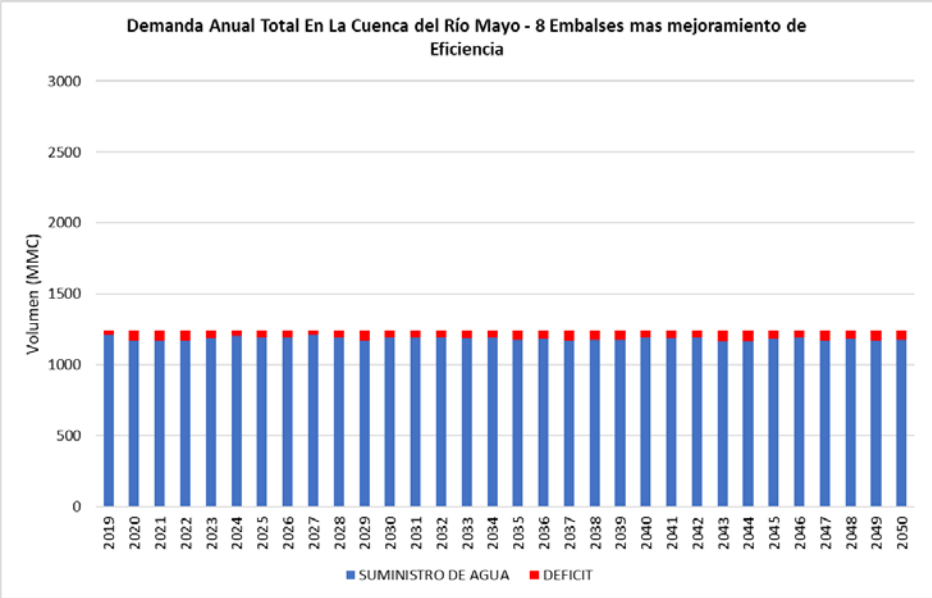


Figura 303. Gráfica de la demanda anual en la cuenca del río Mayo con el Modelo 3 – 8 Embalses con mejoramiento de la Eficiencia. Fuente: Elaboración propia.

Los resultados indican que aún se tiene déficit en la cobertura en la zona agrícola de Yuracyacu principalmente en los meses de agosto y septiembre, por lo tanto, se sugiere hacer un afianzamiento a la zona de Yuracyacu a fin de garantizar una seguridad hídrica al 2050.

6.1.4.2.1.5 Modelo 4 (7 Embalses + Canal de afianzamiento + mejora de eficiencia)

Los resultados arrojan que de las 7 presas analizadas 3 no son requeridas (Aguashiyacu, Pinto Recodo 1y Pinto Recodo 2) y 4 funcionan a plena carga (Tónchima, Lamas, Cumbaza y Shilcayo). En este escenario también se ordena la prioridad de captación población como primero, así como en los otros.

Sitios de Demanda	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Avisado_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.8	100.0	100.0	100.0	100.0
Avisado_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cachiyacu_Q_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cachiyacu_R_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Chupishina_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	93.6	87.1	99.7	99.3	99.4
Cumbaza_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.9	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Control_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.9	97.8	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_IND	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_OTRO	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_PECU	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	99.7	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.8	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Gera_Control_A_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Gera_Control_B_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Gera_Control_B_IND	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	98.9	99.9	100.0	100.0	100.0

Sitios de Demanda	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Gera_Control_B_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Huascayacu_A_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Huascayacu_B_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Huascayacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Huasta_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Huasta_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_A_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_B_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_C_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	95.9	99.5	100.0	100.0	100.0
Indoche_Control_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_D_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Resto_IND	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Aguas_Claras_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Awajun_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Bajo_Mayo_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984431_PECU	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984431_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984433_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984435_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984437_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984439_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984439_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_498445_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_498445_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjillo_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	92.9	97.0	100.0	100.0	100.0
Naranjillo_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjillo_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjos_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjos_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjos_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjos_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Control_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_IND	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_OTRO	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Sitios de Demanda	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Negro_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Plantanayacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Serranayacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Shanao_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Shilcayo_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Soritor_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	93.0	94.1	100.0	100.0	100.0
Soritor_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Soritor_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Soritor_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tioyacu_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.6	100.0	96.7	100.0	100.0	100.0	100.0
Tioyacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_A_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_B_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	93.3	97.1	100.0	100.0	100.0
Tónchima_C_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Control_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Resto_PECU	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tumbaro_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Uquihua_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yanayacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yuracyacu_A_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	99.6	100.0	100.0	92.6	81.7	99.1	100.0	100.0
Yuracyacu_B_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	99.6	100.0	100.0	92.8	83.0	99.1	100.0	100.0
Yuracyacu_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yuracyacu_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yuracyacu_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yuracyacu_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Tabla 303. Cobertura por sitios de demanda –Modelo 4 Con mejoramiento de la Eficiencia. Fuente: Elaboración propia.

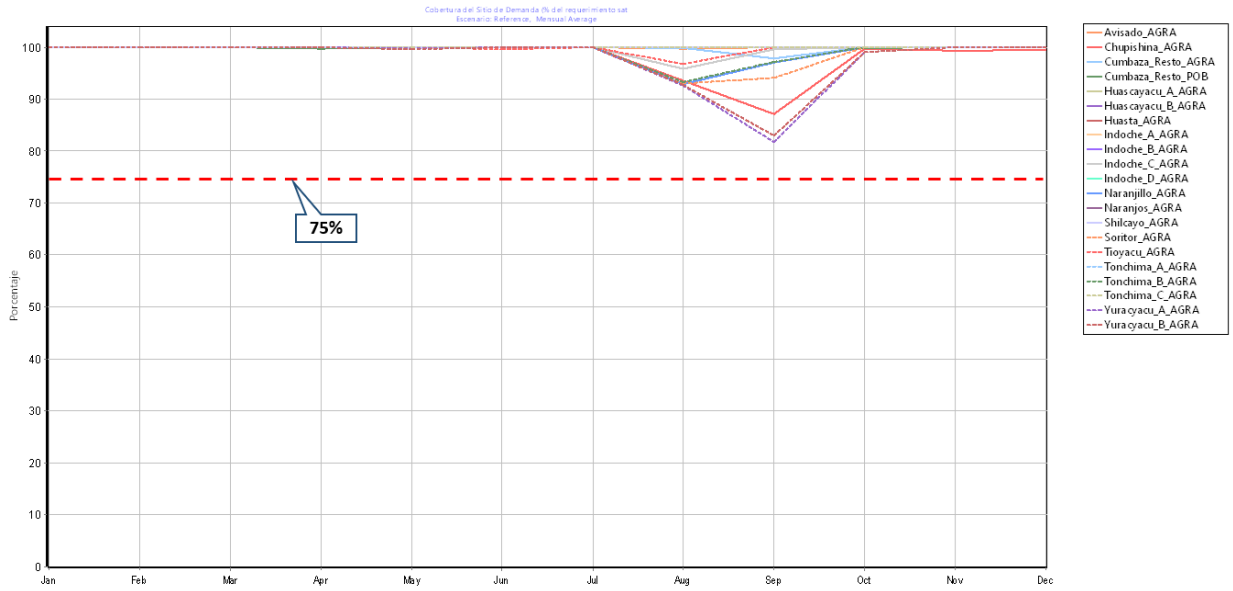


Figura 304. Gráfica de la cobertura en los puntos del Modelo 4 - Con mejoramiento de la Eficiencia. Fuente: Elaboración propia.

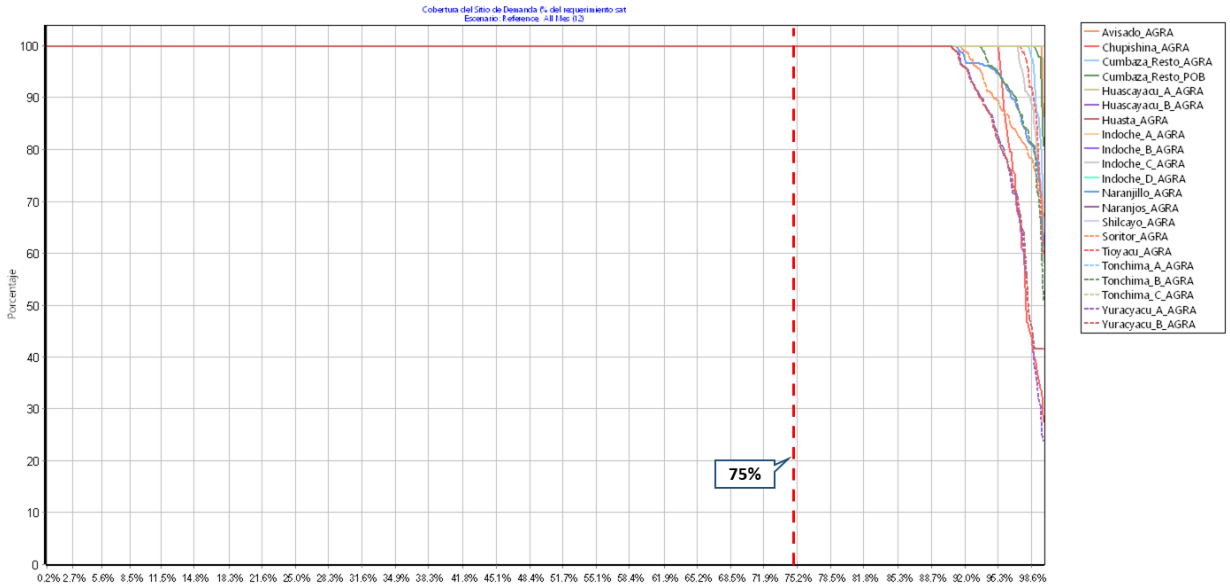


Figura 305. Gráfica del percentil de excedencia en los puntos del Modelo 4 - Con mejoramiento de la Eficiencia. Fuente: Elaboración propia.

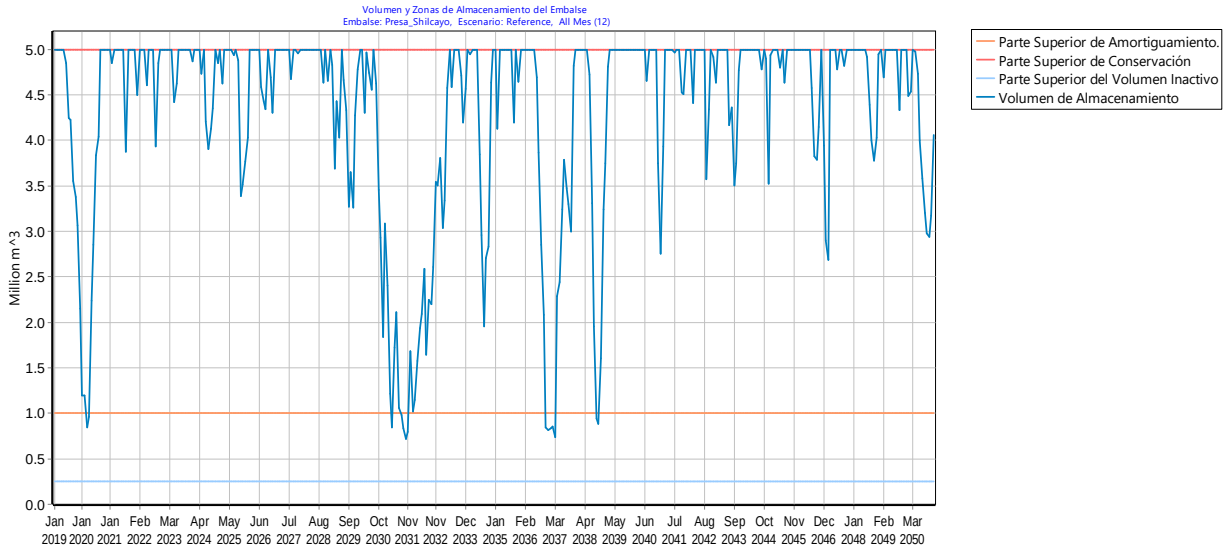


Figura 306. Funcionamiento de la Presa Shilcayo en el Modelo 4 - Con mejoramiento de la Eficiencia. Fuente: Elaboración propia.

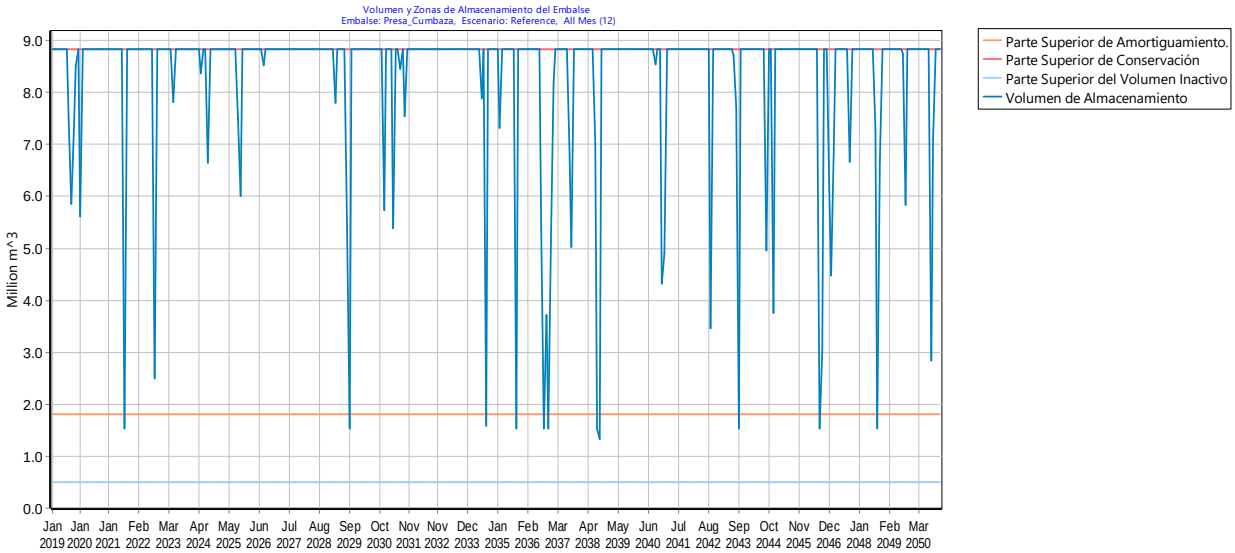


Figura 307. Funcionamiento de la Presa Cumbaza en el Modelo 4 - Con mejoramiento de la Eficiencia. Fuente: Elaboración propia.

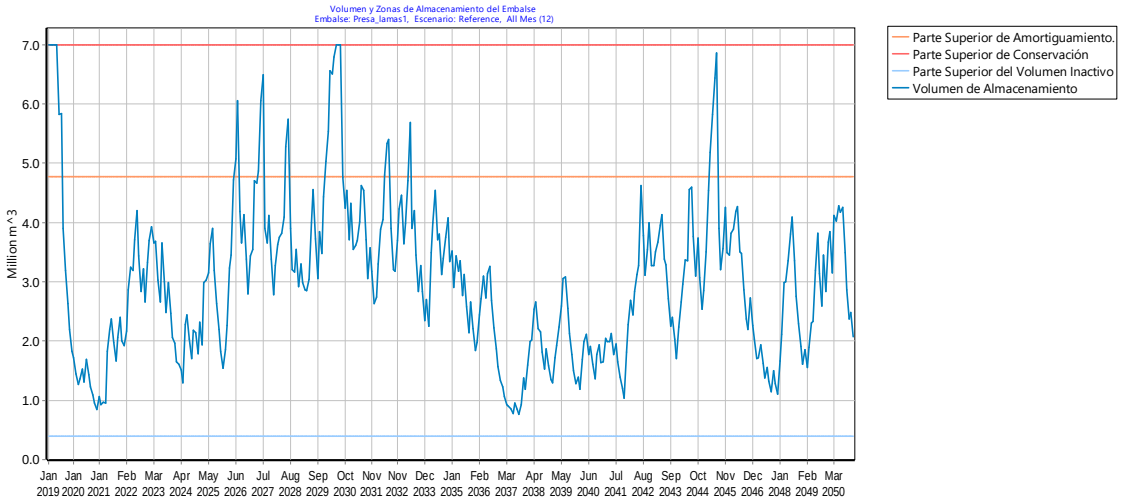


Figura 308. Funcionamiento de la Presa Lamas en el Modelo 4 - Con mejoramiento de la Eficiencia. Fuente: Elaboración propia.

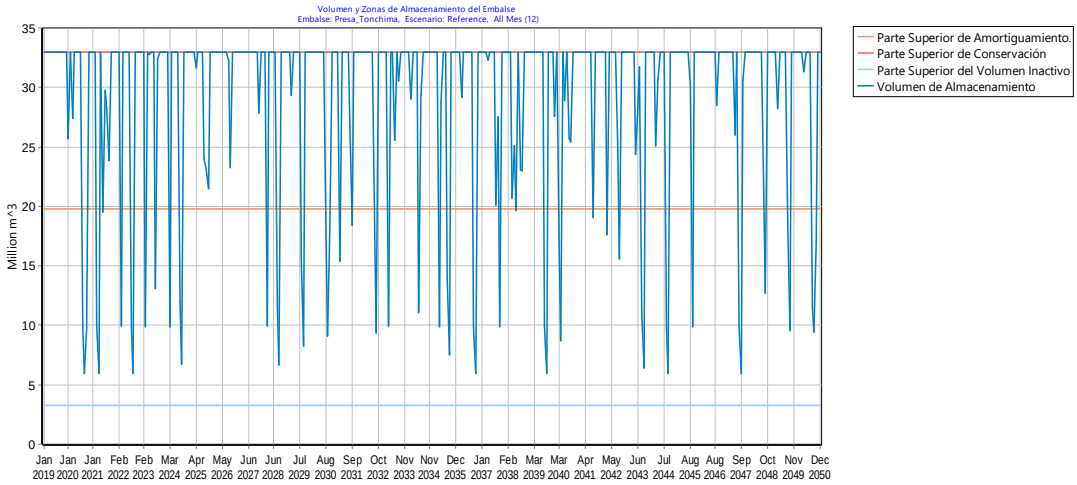


Figura 309. Funcionamiento de la Presa Tónchima en el Modelo 4 - Con mejoramiento de la Eficiencia. Fuente: Elaboración propia.

	Volumen de almacenamiento (MCM) - 8 Embalses											
Presas	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Sep**	**Oct**	**Nov**	**Dic**
Presa_Cumbaza	8.62	8.72	8.82	8.78	8.81	8.79	8.80	6.31	5.78	8.30	8.64	8.49
Presa_lamas1	2.83	2.96	3.28	3.54	3.82	3.88	4.16	3.20	2.64	2.75	2.62	2.50
Presa_Shilcayo	4.42	4.49	4.64	4.71	4.73	4.72	4.53	4.17	3.88	3.99	4.17	4.38
Presa_Tónchima	32.17	32.85	27.39	30.30	32.19	31.37	32.72	21.64	16.38	29.23	32.33	32.86
TOTAL	**48.04**	**49.02**	**44.12**	**47.33**	**49.56**	**48.76**	**50.21**	**35.32**	**28.68**	**44.27**	**47.77**	**48.23**

Tabla 304. Promedios Mensuales de Volúmenes de almacenamiento de las presas del Modelo 4. Fuente: Elaboración propia.

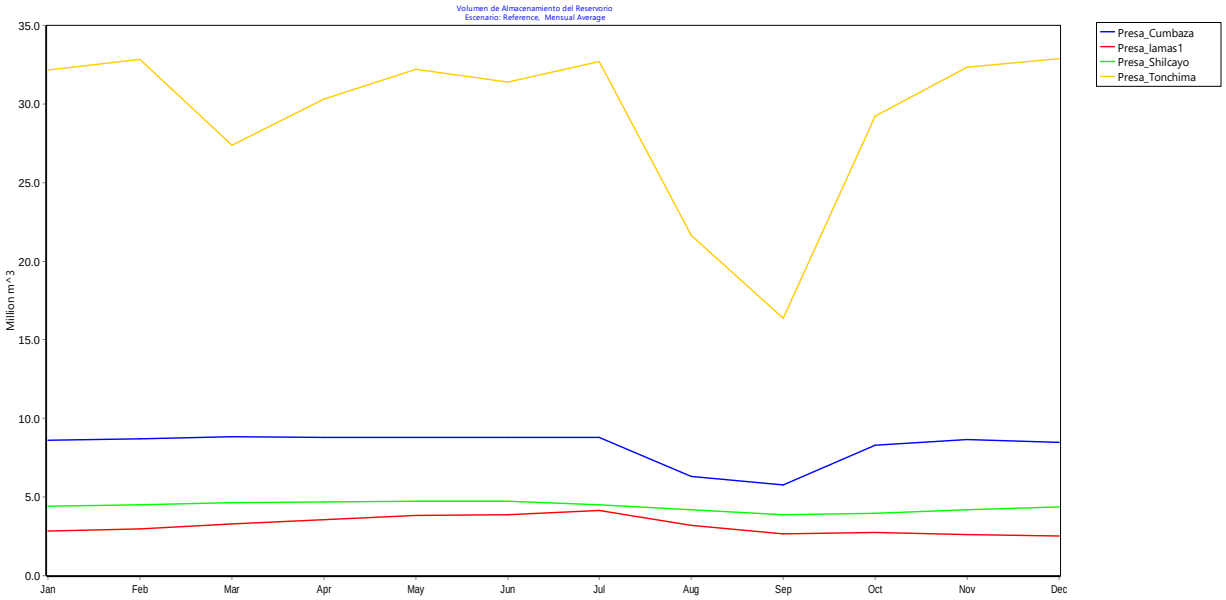


Figura 310. Gráfico de los Promedios Mensuales de Volúmenes de almacenamiento de las Presas en el Modelo 4. Fuente: Elaboración propia.

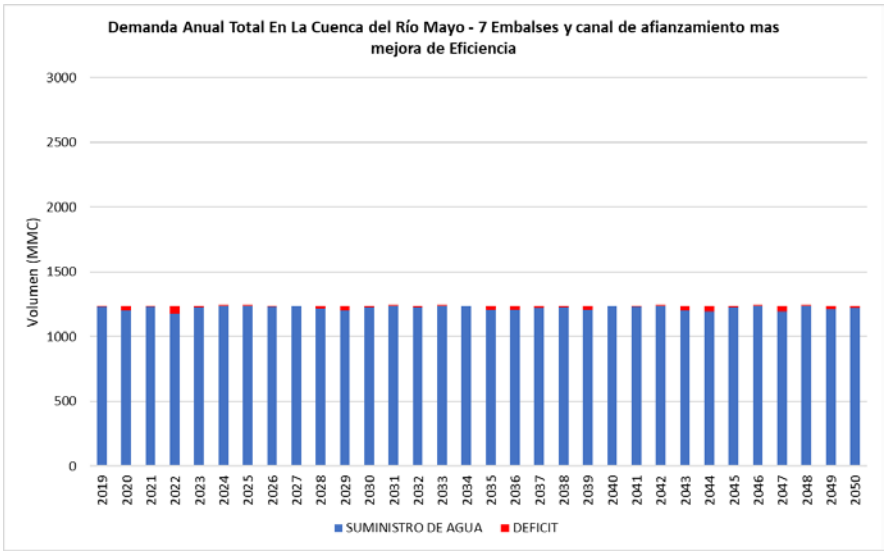


Figura 311. Gráfica de la demanda anual en la cuenca del río Mayo con el Modelo 4. Fuente: Elaboración propia.

De los resultados se aprecia que las presas con el sistema de afianzamiento y la mejora de las eficiencias hidráulicas conducen a obtener una buena cobertura de las demandas que supera el límite permitido de 75% de la confiabilidad para el sector agrícola y 95% de confiabilidad para el sector poblacional.

6.1.4.2.1.6 Confiabilidad en los modelos de Infraestructura de Regulacion y Mejora de Eficiencia

Sitios de Demanda	Simulación con Mejoramiento de la Eficiencia	Simulación de Presas			
		Modelo 1 – 8 Presas	Modelo 2 – 7 Presas y canal de afianzamiento	Modelo 3 – 8 Presas más mejora de eficiencia	Modelo 4 – 7 Presas y canal de afianzamiento más mejora de eficiencia.
Avisado_AGRA	99.8	81.4	81.4	99.8	99.8
Avisado_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cachiyacu_Q_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cachiyacu_R_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Chupishina_AGRA	61.2	85.0	85.0	95.5	95.5
Cumbaza_Control_POB	99.1	96.5	96.5	99.8	99.8
Cumbaza_Control_REC	100.0	99.5	99.7	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_AGRA	94.4	73.5	73.5	98.5	98.5
Cumbaza_Resto_IND	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_OTRO	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_PECU	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_POB	0	92.7	92.7	99.1	99.1
Cumbaza_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Gera_Control_A_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Gera_Control_B_ACUI	100.0	98.2	98.2	100.0	100.0
Gera_Control_B_IND	99.1	87.6	87.6	99.1	99.1
Gera_Control_B_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Huascayacu_A_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Huascayacu_B_AGRA	25.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Huascayacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Huasta_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Huasta_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_A_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_B_AGRA	57.7	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_C_AGRA	97.4	72.7	72.7	97.4	97.4
Indoche_Control_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_D_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Resto_IND	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Aguas_Claras_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Sitios de Demanda	Simulación con Mejoramiento de la Eficiencia	Simulación de Presas			
		Modelo 1 – 8 Presas	Modelo 2 – 7 Presas y canal de afianzamiento	Modelo 3 – 8 Presas más mejora de eficiencia	Modelo 4 – 7 Presas y canal de afianzamiento más mejora de eficiencia.
Intercuenca_Awajun_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Bajo_Mayo_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984431_PECU	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984431_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984433_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984435_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984437_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984439_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984439_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_498445_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_498445_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjillo_AGRA	83.3	33.3	59.7	83.3	91.2
Naranjillo_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjillo_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjos_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjos_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjos_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjos_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Control_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_IND	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_OTRO	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Plantanayacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Serranayacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Shanao_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Shilcayo_AGRA	98.6	90.0	90.0	100.0	100.0
Soritor_AGRA	87.0	67.9	68.3	87.0	91.7
Soritor_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Soritor_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Soritor_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tioyacu_AGRA	97.7	73.8	73.8	97.7	97.7
Tioyacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_A_AGRA	100.0	33.3	33.3	100.0	100.0
Tónchima_B_AGRA	90.6	71.8	71.8	90.6	93.6

Sitios de Demanda	Simulación con Mejoramiento de la Eficiencia	Simulación de Presas			
		Modelo 1 – 8 Presas	Modelo 2 – 7 Presas y canal de afianzamiento	Modelo 3 – 8 Presas más mejora de eficiencia	Modelo 4 – 7 Presas y canal de afianzamiento más mejora de eficiencia.
Tónchima_C_AGRA	75.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Control_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Resto_PECU	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tumbaro_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Uquihua_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yanayacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yuracyacu_A_AGRA	73.3	32.4	59.1	80.5	90.8
Yuracyacu_B_AGRA	33.3	33.3	60.5	33.3	90.6
Yuracyacu_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yuracyacu_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yuracyacu_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yuracyacu_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Tabla 305. Grado de confiabilidad de la Infraestructura de Regulación y Mejora de Eficiencia. Fuente: Elaboración propia.

6.1.4.2.2 Alternativa 3 – Infraestructura Natural

6.1.4.2.2.1 Reducción de la Tasa de Deforestación

Para este escenario se asume una postura conservadora, donde la tasa de deforestación sigue un patrón similar a los últimos 5 años, adicional a esto, también se asume que la prioridad de captación se ordena en el sector de Cumbaza por ello en el resultado se observa una reducción de la cobertura en el sector agrícola (Cumbaza_Resto_AGRA) pero un incremento de la cobertura en el sector poblacional (Cumbaza_Resto_POB), cabe mencionar que actualmente la prioridad lo tiene el sector agrícola seguido por el sector poblacional. A efectos comparativos con el modelo de gestión MG9 se asume que las eficiencias hidráulicas siguen el mismo patrón.

Elaborando el cuadro de confiabilidad para el modelo de gestión MG9 y el escenario de la tasa de deforestación se obtiene la Tabla 306, donde se observa que la cobertura se incrementa ligeramente en los sectores de Indoche, Soritor, Tónchima. Este resultado nos indica que evitar la deforestación por sí sola no es una actividad suficiente para garantizar la seguridad hídrica al 2050.

Sitios de Demanda	MG9	Reducción de la Tasa de Deforestación
Avisado_AGRA	81.4	81.4
Avisado_POB	100.0	100.0

Sitios de Demanda	MG9	Reducción de la Tasa de Deforestación
Cachiyacu_Q_POB	100.0	100.0
Cachiyacu_R_POB	100.0	100.0
Chupishina_AGRA	33.9	34.1
Cumbaza_Control_POB	96.5	89.8
Cumbaza_Control_REC	100.0	99.8
Cumbaza_Resto_ACUI	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_AGRA	58.3	61.8
Cumbaza_Resto_IND	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_OTRO	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_PECU	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_POB	0.0	0.0
Cumbaza_Resto_REC	100.0	100.0
Gera_Control_A_POB	100.0	100.0
Gera_Control_B_ACUI	77.4	98.0
Gera_Control_B_IND	73.6	88.3
Gera_Control_B_POB	100.0	100.0
Huascayacu_A_AGRA	100.0	100.0
Huascayacu_B_AGRA	25.0	25.0
Huascayacu_POB	100.0	100.0
Huasta_AGRA	100.0	100.0
Huasta_POB	100.0	100.0
Indoche_A_AGRA	100.0	100.0
Indoche_B_AGRA	57.7	58.3
Indoche_C_AGRA	72.7	73.3
Indoche_Control_ACUI	100.0	100.0
Indoche_Control_POB	100.0	100.0
Indoche_D_AGRA	100.0	100.0
Indoche_Resto_ACUI	100.0	100.0
Indoche_Resto_IND	100.0	100.0
Indoche_Resto_POB	100.0	100.0
Indoche_Resto_REC	100.0	100.0
Intercuenca_Aguas_Claras_POB	100.0	100.0
Intercuenca_Awajun_POB	100.0	100.0
Intercuenca_Bajo_Mayo_POB	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984431_PECU	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984431_POB	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984433_POB	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984435_POB	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984437_POB	100.0	100.0

Sitios de Demanda	MG9	Reducción de la Tasa de Deforestación
Intercuenca_Mayo_4984439_ACUI	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984439_POB	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_498445_ACUI	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_498445_POB	100.0	100.0
Naranjillo_AGRA	33.3	33.3
Naranjillo_Control_POB	100.0	100.0
Naranjillo_Resto_POB	100.0	100.0
Naranjos_AGRA	100.0	100.0
Naranjos_Control_POB	100.0	100.0
Naranjos_Resto_ACUI	100.0	100.0
Naranjos_Resto_POB	100.0	100.0
Negro_Control_ACUI	100.0	100.0
Negro_Control_POB	100.0	100.0
Negro_Resto_ACUI	100.0	100.0
Negro_Resto_IND	100.0	100.0
Negro_Resto_OTRO	100.0	100.0
Negro_Resto_POB	100.0	100.0
Negro_Resto_REC	100.0	100.0
Plantanayacu_POB	100.0	100.0
Serranayacu_POB	100.0	100.0
Shanao_Control_POB	100.0	100.0
Shilcayo_AGRA	88.2	82.4
Soritor_AGRA	67.9	67.7
Soritor_Control_POB	100.0	100.0
Soritor_Resto_ACUI	100.0	100.0
Soritor_Resto_POB	100.0	100.0
Tioyacu_AGRA	73.8	73.9
Tioyacu_POB	100.0	100.0
Tónchima_A_AGRA	33.3	33.3
Tónchima_B_AGRA	71.8	71.8
Tónchima_C_AGRA	75.0	75.0
Tónchima_Control_ACUI	100.0	100.0
Tónchima_Control_POB	100.0	100.0
Tónchima_Resto_ACUI	100.0	100.0
Tónchima_Resto_PECU	100.0	100.0
Tónchima_Resto_POB	100.0	100.0
Tónchima_Resto_REC	100.0	100.0
Tumbaro_POB	100.0	100.0
Uquihua_Control_POB	100.0	100.0

Sitios de Demanda	MG9	Reducción de la Tasa de Deforestación
Yanayacu_POB	100.0	100.0
Yuracyacu_A_AGRA	30.5	30.5
Yuracyacu_B_AGRA	33.3	33.3
Yuracyacu_Control_POB	100.0	100.0
Yuracyacu_Resto_ACUI	100.0	100.0
Yuracyacu_Resto_POB	100.0	100.0
Yuracyacu_Resto_REC	100.0	100.0

Tabla 306. Confiabilidad por sitios de demanda – Infraestructura Natural. Fuente: Elaboración propia.

Los 430 lps adicionales obtenidos por el control de deforestación permiten aumentar la confiabilidad en los sectores Chupishiña, Cumbaza, Gera y Indoche.

6.1.4.2.3 Alternativa 4 – Infraestructura Mixta

Es el escenario que combina la mejor alternativa de infraestructura de regulación y mejora de eficiencia (modelo 4 (7 Embalses + Canal de afianzamiento + mejora de eficiencia) y el modelo de infraestructura natural (reducción de la deforestación).

Sitios de Demanda	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Avisado_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.8	100.0	100.0	100.0	100.0
Avisado_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cachiyacu_Q_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cachiyacu_R_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Chupishina_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	93.8	88.3	99.9	99.5	99.5
Cumbaza_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.9	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Control_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.8	98.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_IND	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_OTRO	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_PECU	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	99.7	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.8	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Gera_Control_A_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Gera_Control_B_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Gera_Control_B_IND	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.1	100.0	100.0	100.0	100.0
Gera_Control_B_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Huascayacu_A_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Huascayacu_B_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Huascayacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Sitios de Demanda	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Huasta_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Huasta_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_A_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_B_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_C_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	95.8	99.6	100.0	100.0	100.0
Indoche_Control_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_D_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Resto_IND	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Aguas_Claras_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Awajun_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Bajo_Mayo_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984431_PECU	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984431_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984433_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984435_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984437_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984439_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984439_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_498445_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_498445_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjillo_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	93.1	97.1	100.0	100.0	100.0
Naranjillo_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjillo_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjos_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjos_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjos_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjos_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Control_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_IND	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_OTRO	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Plantanayacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Serranayacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Shanao_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Sitios de Demanda	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Shilcayo_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Soritor_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	93.2	94.3	100.0	100.0	100.0
Soritor_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Soritor_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Soritor_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tioyacu_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.6	100.0	96.8	100.0	100.0	100.0	100.0
Tioyacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_A_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_B_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	93.5	97.2	100.0	100.0	100.0
Tónchima_C_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Control_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Resto_PECU	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tumbaro_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Uquihua_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yanayacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yuracyacu_A_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	99.6	100.0	100.0	92.9	82.6	99.0	100.0	100.0
Yuracyacu_B_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	99.6	100.0	100.0	93.1	83.7	99.0	100.0	100.0
Yuracyacu_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yuracyacu_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yuracyacu_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yuracyacu_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Tabla 307. Cobertura por sitios de demanda – Infraestructura Mixta. Fuente: Elaboración propia.

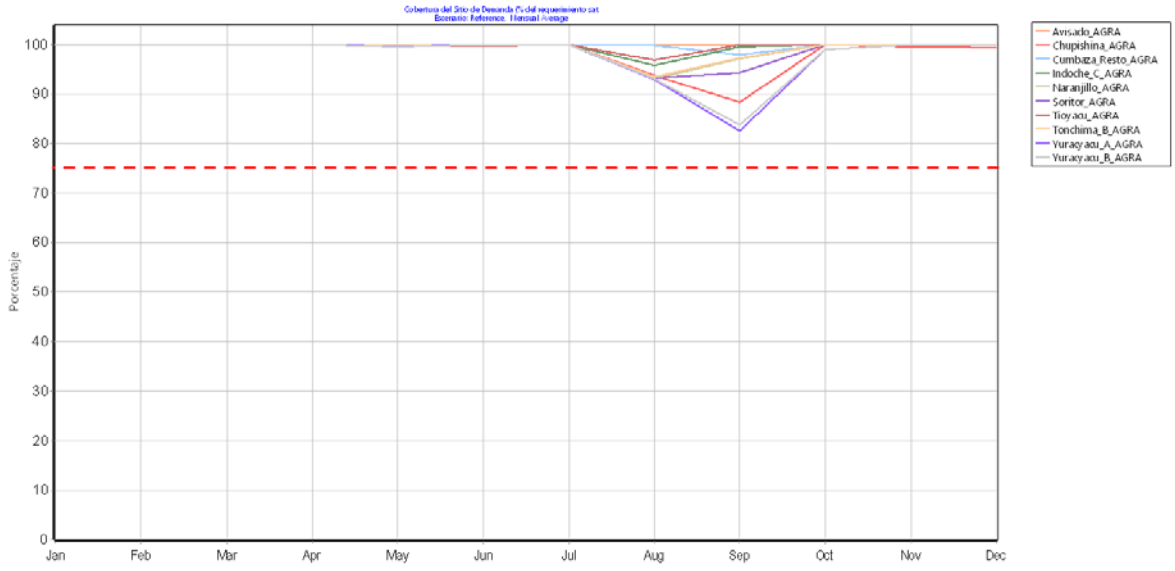


Figura 312. Gráfica de la cobertura en los puntos de déficit del Modelo de Infraestructura Mixta. Fuente: Elaboración propia.

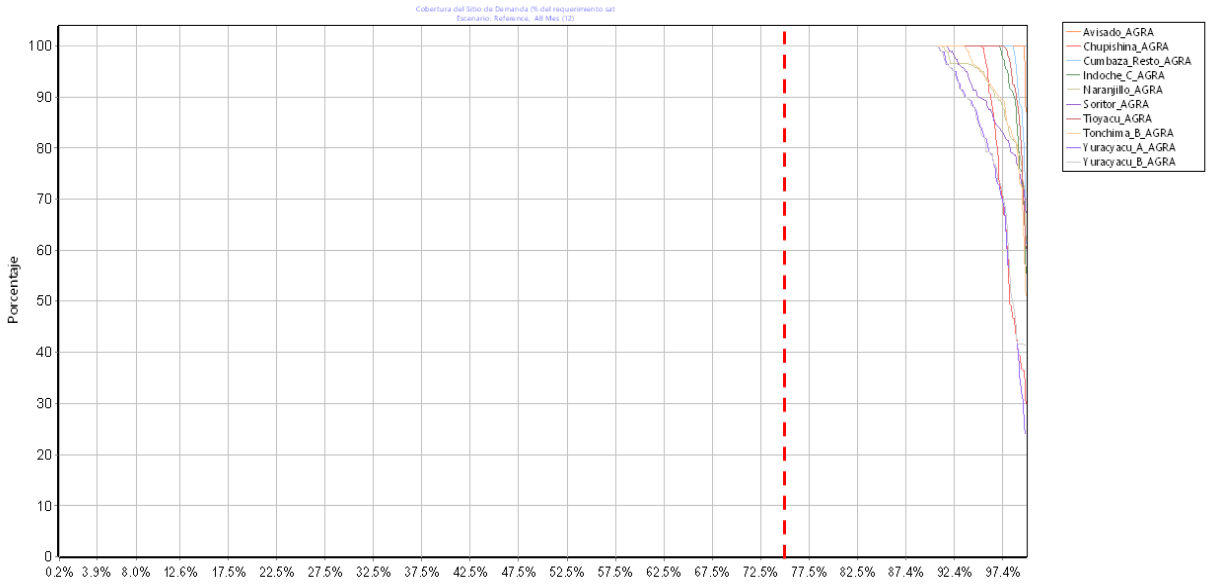


Figura 313. Gráfica del percentil de excedencia en los puntos de déficit del Modelo de Infraestructura Mixta. Fuente: Elaboración propia.

	Volumen de almacenamiento (MCM) - Infraestructura Mixta											
Presas	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Sep**	**Oct**	**Nov**	**Dic**
Presa_Cumbaza	8.62	8.72	8.82	8.78	8.81	8.78	8.79	6.31	5.94	8.36	8.66	8.50
Presa_lamas1	2.98	3.10	3.44	3.71	3.98	4.03	4.32	3.28	2.74	2.90	2.79	2.65
Presa_Shilcayo	4.43	4.50	4.64	4.71	4.73	4.72	4.53	4.18	3.89	4.00	4.19	4.39
Presa_Tónchima	32.23	32.88	26.82	29.86	32.20	31.54	32.85	22.31	16.75	29.03	32.26	32.87
TOTAL	**48.26**	**49.20**	**43.73**	**47.06**	**49.73**	**49.08**	**50.50**	**36.08**	**29.32**	**44.28**	**47.90**	**48.40**

Tabla 308. Promedios Mensuales de Volúmenes de almacenamiento de las presas del Modelo de Infraestructura Mixta. Fuente: Elaboración propia.

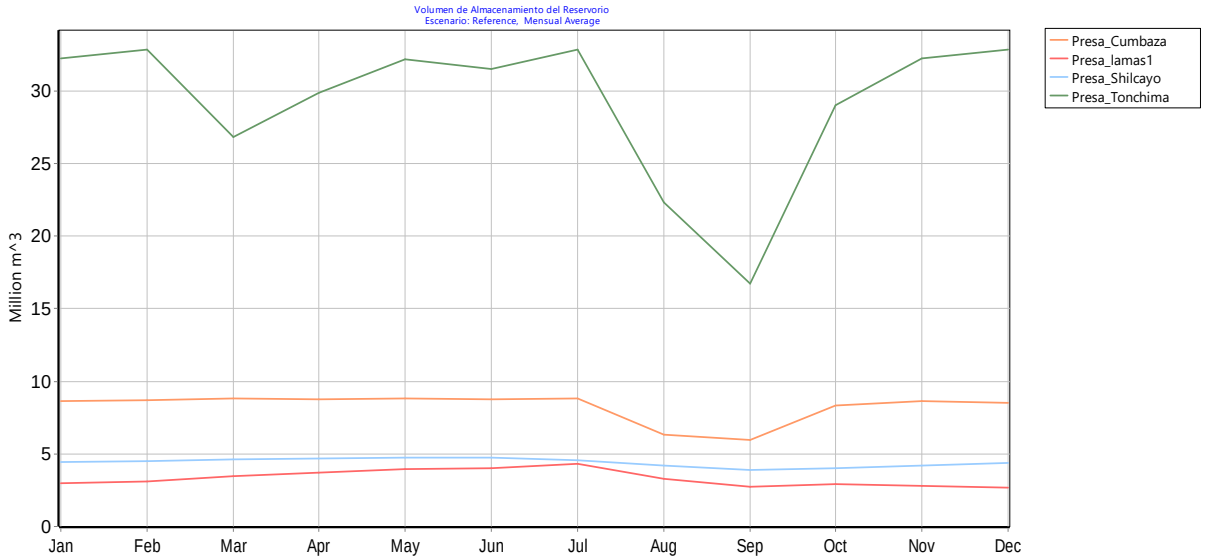


Figura 314. Gráfico de los Promedios Mensuales de Volúmenes de almacenamiento de las Presas en el Modelo de Infraestructura Mixta. Fuente: Elaboración propia.

Este resultado indica que se cubren todos los déficits tanto poblacional como productivo, convirtiéndose en una alternativa de la cuenca que queremos al 2050.

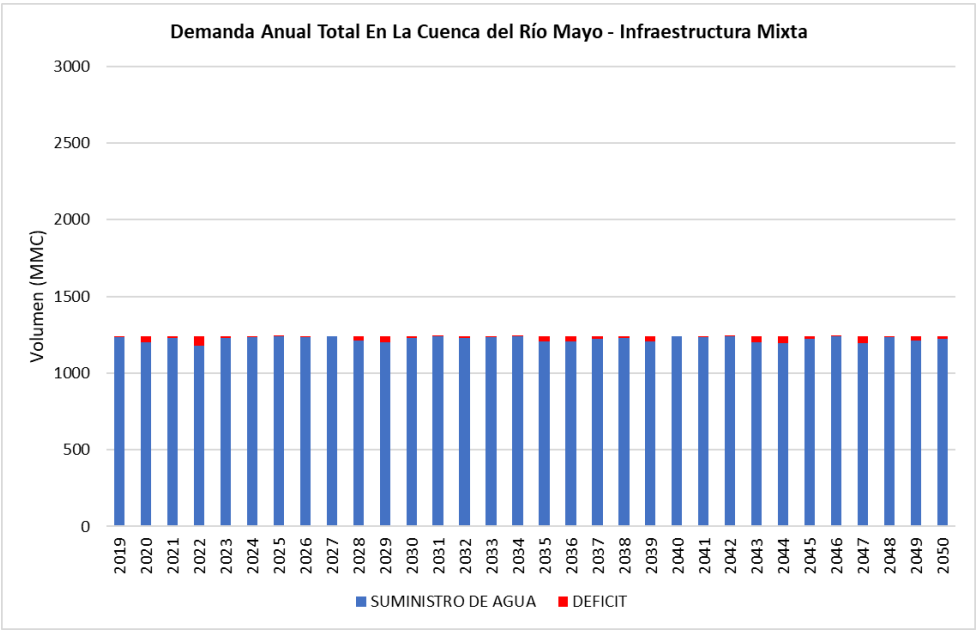


Figura 315. Gráfica de la demanda anual en la cuenca del río Mayo con el Modelo de Infraestructura Mixta. Fuente: Elaboración propia.

6.1.5 Resumen de Resultados

Los principales resultados del escenario tendencial y apuesta muestra una importante reducción del déficit agrícola y poblacional, por lo cual se presenta los principales resultados del modelamiento para los sectores con mayor problemas de déficit tanto para el bajo mayo (sectores Chupisiña, Shilcayo y Cumbaza) y el alto Mayo (sectores Yuracyacu y Naranjillo).

Sitios de Demanda	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Sum
Avisado_AGRA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	0.0	11.6	3.9	0.0	0.0	0.0	18.0
Chupishina_AGRA	0.0	3.8	0.0	0.0	2.7	4.2	0.0	11.8	10.9	4.8	5.4	6.8	50.5
Cumbaza_Resto_AGRA	0.0	1.9	0.0	0.0	0.2	2.9	0.0	23.4	21.3	3.2	4.4	7.8	65.2
Cumbaza_Resto_POB	1.1	1.1	1.1	1.0	1.0	1.1	1.0	1.6	1.5	1.2	1.2	1.3	14.2
Huascayacu_A_AGRA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Huascayacu_B_AGRA	0.0	0.9	0.0	0.4	2.7	3.3	0.0	6.0	4.1	1.4	1.7	1.4	21.9
Huasta_AGRA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Indoche_A_AGRA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Indoche_B_AGRA	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	4.3	0.0	8.5	6.1	0.7	0.2	0.3	22.2
Indoche_C_AGRA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.6	0.0	2.5	1.2	0.0	0.0	0.0	4.6
Indoche_D_AGRA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Naranjillo_AGRA	0.0	7.2	0.0	0.0	11.6	25.9	0.0	54.4	38.1	7.2	9.2	8.4	161.9
Naranjos_AGRA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Shilcayo_AGRA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.2	0.0	0.0	0.0	0.6
Soritor_AGRA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	10.4	0.0	27.2	21.1	0.5	0.0	1.0	60.4
Tioyacu_AGRA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	6.6	0.0	16.5	6.6	0.0	0.3	0.1	30.2
Tónchima_A_AGRA	0.0	2.0	0.0	0.0	5.6	23.8	0.0	41.5	31.7	1.8	0.8	8.8	116.0
Tónchima_B_AGRA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	4.3	0.0	10.6	7.4	0.1	0.0	0.1	22.6
Tónchima_C_AGRA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0	2.0	1.4	0.0	0.0	0.0	4.1
Yuracyacu_A_AGRA	0.0	10.2	0.0	1.6	19.2	48.2	0.0	84.1	73.0	21.1	13.1	27.0	297.5
Yuracyacu_B_AGRA	0.0	0.2	0.0	0.0	0.4	1.2	0.0	2.3	1.8	0.4	0.2	0.6	7.1
Total	1.1	27.3	1.1	3.1	46.0	140.2	1.0	304.3	230.4	42.4	36.5	63.7	897.0

Tabla 309. Déficit en los sectores hidráulicos generados en el escenario tendencial. Fuente: Elaboración propia.

Sitios de Demanda	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Sum
Avisado_AGRA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Chupishina_AGRA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.7	0.0	0.0	0.0	1.2
Cumbaza_Resto_AGRA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.4
Cumbaza_Resto_POB	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Huascayacu_A_AGRA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Huascayacu_B_AGRA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Huasta_AGRA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Indoche_A_AGRA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Indoche_B_AGRA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Indoche_C_AGRA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1

Indoche_D_AGRA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Naranjillo_AGRA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	0.6	0.0	0.0	0.0	2.5
Naranjos_AGRA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Shilcayo_AGRA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Soritor_AGRA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.7	0.0	0.0	0.0	1.7
Tioyacu_AGRA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4
Tónchima_A_AGRA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Tónchima_B_AGRA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.1	0.0	0.0	0.0	0.5
Tónchima_C_AGRA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Yuracyacu_A_AGRA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	2.6	5.5	0.2	0.0	0.0	8.4
Yuracyacu_B_AGRA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.5	0.0	0.0	0.0	0.8
Total	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	7.0	8.6	0.2	0.0	0.0	15.9

Tabla 310. Déficit en los sectores hidráulicos generados en el escenario Apuesta 2050. Fuente: Elaboración propia.

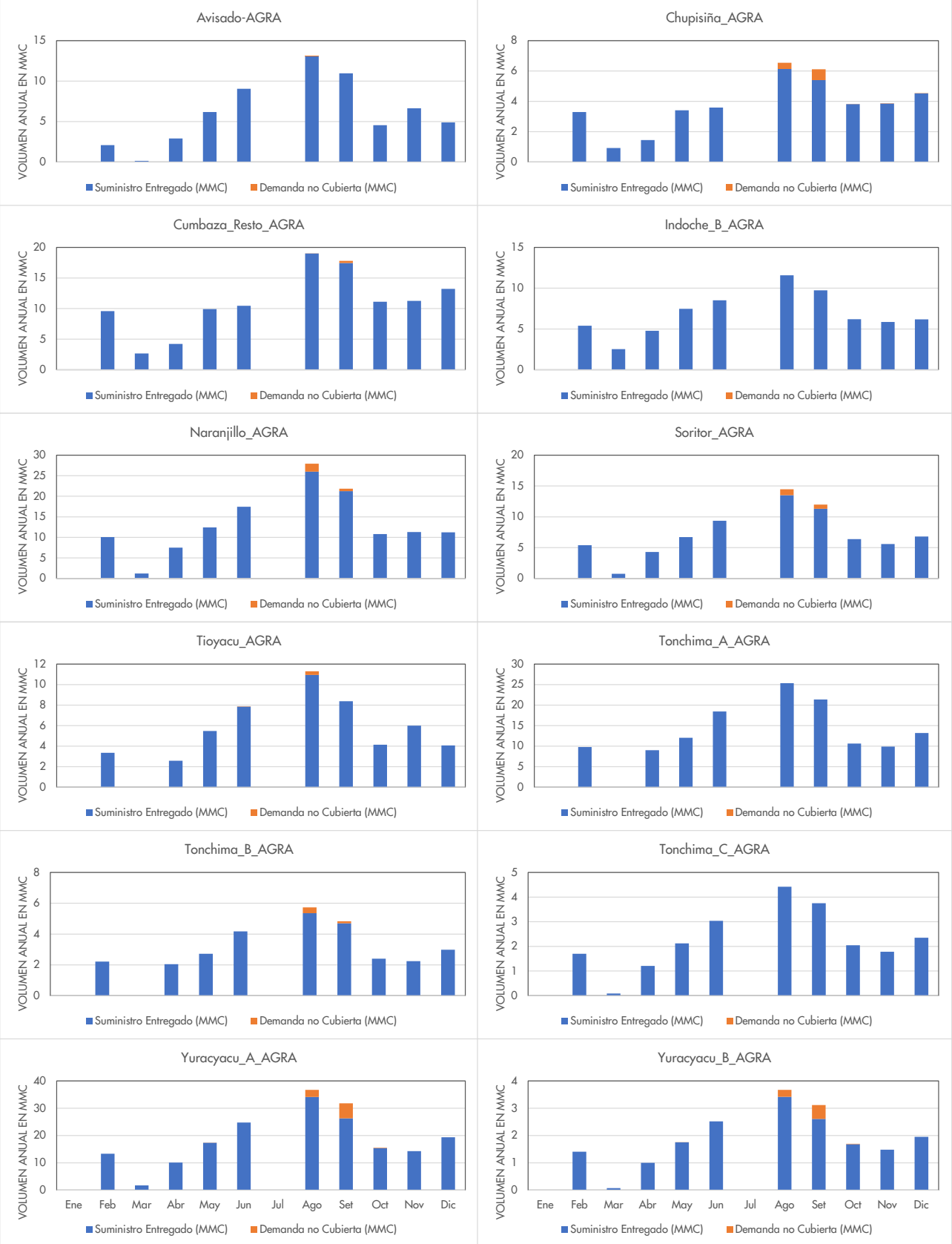


Figura 316. Gráfica de la demanda mensual en los sectores de riego para el escenario Apuesta. Fuente: Elaboración propia.

En las siguientes tablas se aprecia el balance hídrico de los sectores hidráulicos Cumbaza y Yuracyacu y su comparación con los resultados obtenidos en el diagnóstico.

Cumbaza		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Suma
Diagnostico	Oferta Total	68.3	72.9	95.4	94.4	84.7	66.4	53.9	55.7	54.9	67.8	67.5	68.3	850.2
	Demanda Total	1.2	6.1	2.8	3.8	7.7	7.5	1.2	13.4	12.4	7.7	7.8	9.1	80.7
	Déficit	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**1.5**	**0.7**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**2.2**
Largo Plazo – Escenario Apuesta 2050	Oferta Total	62.8	66.2	95.1	95.4	86.6	63.8	51.6	53.6	51.3	63.0	62.9	62.5	814.7
	Demanda Total	2.1	11.5	4.8	6.2	12.0	12.5	2.1	21.1	19.8	13.2	13.3	15.3	133.8
	Déficit	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.4**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.4**

Tabla 311. Balance en el sector hidráulico en el sector Cumbaza. Fuente: Elaboración propia.

En la tabla anterior se aprecia un pequeño déficit en el sector de Cumbaza para la situación actual (diagnostico) pese a existir suficiente oferta hídrica, esto es debido a la limitada capacidad de captación y conducción de los canales existentes.

Yuracyacu		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Suma
Diagnostico	Oferta Total	24.6	29.0	32.1	30.1	28.0	19.3	14.8	15.5	13.5	22.1	27.2	27.4	283.8
	Demanda Total	0.0	10.8	1.5	11.7	20.7	28.4	0.0	42.5	35.7	14.9	13.6	19.2	199.2
	Déficit	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.3**	**8.4**	**0.0**	**25.7**	**20.9**	**0.2**	**0.0**	**0.2**	**55.7**
Largo Plazo – Escenario Apuesta 2050	Oferta Total	22.8	26.9	32.4	30.6	28.7	18.6	14.2	14.8	12.7	20.8	25.9	25.5	274.0
	Demanda Total	0.1	14.8	1.9	11.2	19.3	27.4	0.1	40.5	35.0	17.3	15.8	21.4	204.7
	Déficit	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.1**	**0.0**	**0.0**	**2.9**	**6.0**	**0.2**	**0.0**	**0.0**	**9.1**

Tabla 312. Balance en el sector hidráulico en el sector Yuracyacu. Fuente: Elaboración propia.

En la tabla anterior se aprecia un importante déficit en el sector de Yuracyacu para la situación actual (diagnostico) que es reducida para el escenario apuesta 2050, gracias a la mejora de eficiencia y la operación del reservorio Tónchima con el canal Nuevo Yuracyacu.

De los resultados obtenidos se puede indicar lo siguiente:

- En todos los modelos de gestión se obtiene un déficit en la cobertura de la demanda, esto indicaría que los problemas asociados a uso de agua se acrecentarían en el 2050 si no se ejecutan acciones que ayuden a incrementar la disponibilidad hídrica.
- El impacto sobre la demanda está íntimamente relacionado con las eficiencias del sistema, por esta razón una prioridad al 2050 debe enfocarse en que las eficiencias de todos los sistemas se mejoren.
- El número de embalses está relacionado con la eficiencia de los sistemas productivos, esto quiere decir que se reduce el volumen almacenado si se mejoran las eficiencias del sistema.
- La reducción de la deforestación no es suficiente para dar seguridad hídrica al 2050, esta acción debe ser complementada con alguna infraestructura adicional.
- La alternativa de infraestructura mixta evaluada en el presente informe es una de las posibilidades que logra elevar el grado de cobertura a más del 95 % de confiabilidad para el sector poblacional y más del 75% de confiabilidad del sector agrícola.

- El modelo 3 podría ser una alternativa, pero para ello se requiere buscar una fuente hídrica que proporcione 30 MMC adicionales en los meses de agosto y setiembre en el sector de Yuracyacu.

- Los 430 lps adicionales obtenidos por el control de deforestación permiten aumentar la confiabilidad en los sectores Chupishiña, Cumbaza, Gera y Indoche.

En cuanto al análisis prospectivo de la calidad del agua y de sus presiones ambientales, se puede concluir que:

- El escenario apuesta al 2050 considera el cierre de brechas en tratamiento de aguas residuales en valores por encima del 80% de las aguas residuales generadas en los ámbitos urbanos y rurales, con infraestructuras que permitan el tratamiento hasta el cumplimiento de los LMP, y la dilución de la carga contaminante residual en niveles por debajo de la capacidad de dilución y autodepuración natural de los cuerpos de agua, garantizando de esta forma la conservación del ecosistema acuático y una calidad de agua adecuada para los usos primarios, poblacionales y productivos.
- Pese a la limitada información histórica sobre calidad de agua, se ha observado en las tendencias entre los periodos 2014 – 2020 con datos de calidad de agua, para las fuentes naturales donde se han implementado infraestructuras de tratamiento de aguas residuales, y que a su vez cuentan con vertimientos autorizados, registran una significativa señal de mejora, lo cual permite inferir que, en el mediano y largo plazo, los cuerpos de agua recuperen el estado de calidad de su condición natural, o con valores cercanos.
- En la subcuenca del río Cumbaza, se estima que el caudal requerido por el río en su condición de cuerpo receptor de los efluentes tratados de la PTAR proyectada de la ciudad de Tarapoto (Cumpliendo LMPs) se aproxima al caudal regulado del río en escenario con embalse. Ambos proyectos se encuentran a nivel de idea de proyecto, por lo que no es factible desarrollar un análisis más detallado de este efecto sobre el río Cumbaza, razón por la cual, la Municipalidad Provincial de San Martín y la EPS Emapa San Martín, así como la CTC Subcuenca Mayo y demás actores involucrados, deberán planificar ambos proyectos bajo la premisa que el caudal regulado de la cuenca Cumbaza se mantenga en el mes más crítico con valores similares o por encima del caudal crítico para la adecuada dilución y mezcla de las descargas proyectadas de aguas residuales tratadas de Tarapoto.

6.2 CARACTERIZACIÓN DE LÍNEA DE ACCIÓN AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO AL AÑO 2050.

6.2.1 Definición de objetivos, componente y estrategias del PGRH en la Línea de Acción 1:

El Plan de Gestión de Recursos Hídricos en la Línea de acción 1 tiene como objetivo principal:

Asegurar un sistema de abastecimiento de agua potable y saneamiento eficaz y eficiente, que brinda un servicio de calidad a la totalidad de la población urbana y rural contribuyendo a la generación de condiciones de salud, seguridad ambiental y de bienestar para la población actual y las futuras generaciones.

Para el logro del objetivo principal se definen cinco componentes con sus respectivos objetivos específicos y estrategias, los mismos que se muestran en la Tabla 313. La definición de objetivos, componentes, estrategias, así como, la de productos intervenciones, indicadores y responsables, que se presenta en la siguiente sección, es el resultado del trabajo conjunto con los actores de la cuenca a través de la participación estructurada y se plasma en las fichas de variables estratégicas adjuntas en el Anexo AN11-GE del presente documento, al igual que el informe de participación estructura desarrollada en esta etapa del proceso.

Componentes	Objetivos Específicos para el año 2050	Estrategias.
C1:Políticas y Marco Normativo	OE-1.1: Las Políticas de Estado y el marco normativo para los servicios de abastecimiento de agua potable y saneamiento se ajustan las características de ámbito geográfico, político y socioeconómico, se aplican e implementan en la cuenca Mayo	E-1.1: Adecuación, aplicación y cumplimiento de la política y marco normativo para los servicios de agua potable y saneamiento
C2: Institucionalidad, promoción, control y regulación.	OE-1.2: Las Entidades públicas, privadas, civiles y sociales promueven, cumplen y controlan eficazmente la implementación de la política y el marco normativo para el funcionamiento y sostenibilidad del Servicio de abastecimiento de agua potable y saneamiento de calidad y contribuyen al logro de los correspondientes ODS.	E-1.2: Optimización de la institucionalidad y la capacidad de gestión de las entidades vinculadas con los servicios de APS
C3: Infraestructura para el abastecimiento de APS	OE-1.3: Los sistemas cuentan con la infraestructura adecuada y suficiente para asegurar el servicio abastecimiento de agua potable y saneamiento de calidad a la población urbana y rural de la cuenca.	E-1.3: Construcción y mejoramiento de la infraestructura para el servicio de APS para la población urbana y rural
C4: Operación, mantenimiento y sostenibilidad de los sistemas de APS	OE-1.4: Los operadores de sistemas de agua potable y saneamiento tienen la organización y capacidad técnica adecuada y aseguran el funcionamiento, continuidad, la calidad y sostenibilidad del servicio de agua potable y saneamiento a la población urbana y rural.	E-1.4: Fortalecimiento de la organización y capacidad de gestión de los operadores de sistemas de APS para la población urbana y rural
C5: Confianza, participación y corresponsabilidad de la población	OE-1.5: La población y las organizaciones civiles, sociales participan y contribuyen en la toma de decisiones, realizan la vigilancia social de su cumplimento y asumen corresponsabilidad para el buen funcionamiento, continuidad, y calidad de los sistemas de agua potable y saneamiento para la población urbana y rural de agua y la protección de los recursos hídricos en el ámbito local y la cuenca.	E-1.5: Fortalecimiento del conocimiento, confianza, participación corresponsabilidad de la población en el funcionamiento y sostenibilidad de del servicio de APS en el ámbito urbano y rural.

Tabla 313. Componentes, Objetivos y Estrategias de la Línea de acción 1

6.2.1.1 Intervenciones propuestas en el componente 1: Políticas y Marco Normativo

Este componente busca que Las Políticas de Estado y el marco normativo referidos a los servicios de abastecimiento de agua potable y saneamiento (APS) se ajustan las características de ámbito geográfico, político y socioeconómico, se aplican e implementan en la cuenca Mayo. Por lo tanto, se plantea la adecuación, aplicación y cumplimiento de la política y marco normativo para los servicios de agua potable y saneamiento, con lo cual se lograrán los siguientes resultados.

6.2.1.1.1 Resultado C1.1.

Población con conocimiento adecuado y compromiso para la aplicación y cumplimiento de las políticas de estado, marco normativo, roles, competencias y funciones de las entidades públicas y es consciente de sus derechos y deberes con el servicio de agua potable y saneamiento. Se proponen dos intervenciones para el logro de este resultado:

1) ***Intervención 1.1.1.1***: Difusión y socialización general de la Política de Estado y el marco normativo para los sistemas de agua potable y saneamiento, competencias, y funciones de las autoridades y deberes y derechos de la población urbana y rural. Con esta intervención se espera que la población cuente con conocimiento básico y legitime la Política de Estado y el marco normativo, distinga las competencias y funciones de las autoridades, del contexto regional y local, relacionadas con los servicios de APS, así como, los benéficos que promueve, sus derechos y sus deberes.
   Para poder medir el logro de esta intervención se plantea como indicador el *Grado de conocimiento general de la población sobre Políticas de Estado, Marco Normativo, institucionalidad y las competencias y funciones de las autoridades y su responsabilidad en la provisión de servicios de APS, sus deberes y derechos*. Al 2050 se espera que el grado de conocimiento de la población sea el 100%, lo cual se verificará con evaluaciones Ex-ante y Ex-post de la implementación de programas de difusión y sensibilización de la población sobre el conocimiento de la población de la Política y en Marco Normativo de los sistemas de APS. Los responsables de la implementación de esta intervención son: MVCS, GORE, GOLO y ANA.
2) ***Intervención 1.1.1.2***: Sensibilización de la población sobre los beneficios de la implementación de las políticas y de marco normativo y de su contribución para el desarrollo socioeconómico sostenible. Con esta intervención se espera que población sea consciente y valore los beneficios que se logran con la implementación de la Política y el Marco normativo que garantizan la seguridad del abastecimiento de APS y del respeto de sus derechos y el cumplimiento de sus deberes.
   Para medir el logro de esta intervención se establece como indicador el Grado de sensibilidad y valoración -legitimidad que la población otorga a las políticas y el marco normativo de los sistemas de abastecimiento de agua potable y saneamiento y los beneficios que le brindan. Al 2050 se espera que este indicador este al 100%, lo cual se podrá corroborar con estudios de evaluación Ex-ante y Ex-post de la implementación de programas de sensibilización, valoración y legitimación de las políticas y el marco normativo de los sistemas de abastecimiento de agua potable y saneamiento. Los responsables de la implementación y monitoreo de esta intervención son: MVCS, GORE, GOLO y ANA.

6.2.1.1.2 Resultado C1.2.

Los Gobiernos Locales con el apoyo del ente rector y el regulador establecen estrategias locales y marco normativo para la implementación de servicios de Agua Potable y Saneamiento para la población urbana y rural, supervisan y controlan su cumplimiento. Para este resultado se plantean

1) ***Intervención 1.1.2.1***: Formulación e implementación de la Estrategia Regional y Provincial, para la implementación de sistemas APS para la población en el ámbito urbano y rural. Con esta intervención se

espera lograr la vigencia y aplicación de marco de política y estrategias adecuadas al contexto de la cuenca Mayo para la implementación de sistemas de APS para la población del ámbito urbano y rural.
Para medir el resultado de esta intervención se establece como indicador el Grado de implementación de la Estrategias Regional y Provincial, para la implementación de SAPS en el ámbito urbano y rural aprobadas y vigentes. Al 2050, este indicador esta en 100% y se verifica mediante la evaluación de avances y progreso de la implementación de las estrategia regional y provincial y la implementación de SAPS en el ámbito urbano y rural aprobadas.
Los responsables de la implementación y monitoreo de esta medida son: MVCS, SUNASS, MINSA-DIRESA, GORE, MEF y ANA.

2) ***Intervención 1.1.2.2:*** Incorporación en el Plan de Desarrollo Concertado Regional y Plan de desarrollo Provincial los objetivos relacionados de sistemas APS y la implementación de proyectos para la construcción, mejoramiento, funcionamiento y sostenibilidad de sistemas de APS en el ámbito urbano y rural. Con esta intervención se espera contar con un Plan de Desarrollo Concertado Regional que adopta los Objetivos de la Estrategia Regional y Provincial para el desarrollo de sistemas de APS e incluye programas y proyectos para la implementación de los sistemas en el área urbana y rural.
Para medir el efecto de esta intervención se establece como indicador a los Programas y proyectos de sistemas de APS para el ámbito urbano y rural incluido en los Planes de desarrollo concertado en el mediano y largo plazo en implementación, se espera que al 2050 el 100% de los programas y proyectos estén incluidos, para ello de desarrolla la evaluación del cumplimiento de metas y resultados de la implementación de SAPS en el corto, mediano y largo plazo.
Los responsables de la implementación y monitoreo de esta medida son: MVCS, SUNASS, MINSA-DIRESA, GORE, MEF y ANA.

3) ***Intervención 1.1.2.3:*** Aprobación e implementación de ordenanzas y directivas para el cumplimiento de las Políticas y Estrategia Nacional, en el contexto Regional, Provincial y del Marco normativo de los sistemas de APS en el ámbito local y en la cuenca. Con esta intervención se espera contar con un marco normativo local para los sistemas APS que se adecúa a las características y condiciones socioeconómicas locales y promueve su implementación y el logro de los beneficios para la población en el ámbito local y en la cuenca, además, las entidades del gobierno regional y local planifican con una adecuada coordinación e integración de competencias y funciones la implementación, mejoramiento y desarrollo de sistemas suministro de agua potable y saneamiento para la población urbana y rural.
El indicador planteado para el monitoreo de este resultado son las Ordenanzas regionales y provinciales relacionadas con promoción e implementación de servicios de APS a probadas y vigentes, así mismo, las Instancias de concertación e instrumentos de gestión para la implementación, funcionamiento y sostenibilidad de los sistemas de APS en funcionamiento en el ámbito local y en la cuenca. Este resultado se verifica mediante el monitoreo del cumplimiento de la Ordenanzas Regionales y municipales y la adopción de los ajustes para su cabal cumplimiento y el monitoreo y evaluación de la implementación de los instrumentos de gestión concordados a nivel regional y local.
Los responsables de la implementación y monitoreo de esta medida son: MVCS, SUNASS, MINSA-DIRESA, GORE, MEF y ANA.

4) ***Intervención 1.1.2.4:*** Optimización de la capacidad control del cumplimiento de la Política nacional y del marco normativo para los sistemas de APS y sanciones por el incumplimiento. Con esta intervención se busca que la autoridad sectorial y local promuevan y controlen adecuadamente el cumplimiento de la aplicación de ordenanzas y directivas para la implementación y funcionamiento sostenible de los sistemas de APS en el ámbito urbano y rural. Además, las autoridades y entes fiscalizadores (SUNASS, MVCS-DGAA controlan e intervienen adecuadamente para corregir y sancionar las infracciones.

Los indicadores planteados para este resultado son los Planes de fiscalización e informes de campo de las autoridades y entes fiscalizadores SUNASS, MVCS-DGAA implementados, así como, la reducción del número de denuncias, infracciones y sanciones, la meta es que al 2050 ambos valores estén al 100%, lo cual se verificará con los instrumentos de Gestión de las autoridades y entes fiscalizadores SUNASS, MVCS-DGAA vigentes y en funcionamiento y el registro de denuncias, sanciones y remediaciones aplicadas.
Los responsables de la implementación y monitoreo de esta medida son: MVCS, SUNASS, MINSA-DIRESA, GORE, MEF y ANA.

6.2.1.2 Intervenciones propuestas en el Componente 2: Institucionalidad, promoción, control y regulación

Como se mencionó anteriormente, este componente busca que las entidades públicas, privadas, civiles y sociales promueven, cumplan y controlen eficazmente la implementación de la política y el marco normativo para el funcionamiento y sostenibilidad del Servicio de APS, para ellos se plantea como estrategia la optimización de la institucionalidad y la capacidad de gestión de las entidades vinculadas con los servicios de APS. Con la implementación de esta estrategia se busca lograr los resultados que se detallan a continuación

6.2.1.2.1 Resultado C2.1.

Las autoridades locales empoderadas promueven la implementación de sistemas sostenibles de abastecimiento de agua potable y saneamiento para la población en el ámbito de su jurisdicción. Para ello se definen dos intervenciones:

1) ***Intervención 1.2.1.1*:** Fortalecimiento del conocimiento, capacidad y sensibilidad de la autoridades y funcionarios del GORE y GOLO para el desempeño de sus competencias y funciones, promover el desarrollo socioeconómico de la población basada en la implementación y sostenibilidad de los sistemas de APS y la protección de los recursos hídricos en el ámbito urbano y rural. Con esta intervención se busca que las autoridades de gobierno y directivos de entidades vinculadas con los sistemas de APS promuevan el desarrollo socioeconómico de la población priorizando la implementación y sostenibilidad de los sistemas de abastecimiento de APS y la protección de los recursos hídricos en el ámbito urbano y rural.
   Como indicador de resultado se plantea la incorporación y priorización de la implementación de sistemas de APS y protección de los recursos hídricos en el ámbito urbano y rural en el Programa presupuestal multianual del GORE y GOLO, llegando al 2050 con un valor de 5/5, es decir, el 100% del logro del resultado. Para el monitoreo del resultado se planeta verificarlo, por un lado, con los acuerdos de Consejos Regional y Comunal y los instrumentos normativos que dispongan la priorización, planificación, mejoramiento, implementación y sostenibilidad de los sistemas de APS el ámbito urbano y rural, y por otro lado con el Programa presupuestal multianual del GORE y GOLO.
   Los responsables de la implementación y monitoreo de esta medida son: GORE Y GOLO.
2) ***Intervención 1.2.1.2:*** Promoción de la priorización del bien común, el bienestar, el desarrollo socioeconómico de la población con la implementación de sistemas de abastecimiento de APS y la protección de los recursos hídricos en la programación e implementación de los presupuestos anuales y multianuales del GORE y los GOLO. Esta intervención tiene como efecto que las autoridades de gobierno local y directivos de entidades vinculadas con los sistemas de APS realicen la planificación y el ordenamiento del desarrollo urbano y rural para la implementación y la sostenibilidad de los sistemas de abastecimiento de APS y la protección de las fuentes de agua.
   Como indicador de resultado se plantea los Planes de desarrollo socioeconómico de mediano y largo plazo dan prioridad al suministro de servicios de calidad de abastecimiento de APS para la población urbana y rural, que para el 2050 deben de estar en un 100%, lo cual se verificará con una evaluación de la implementación de los sistemas APS, en el contexto del monitoreo de los Planes de desarrollo socioeconómico de mediano y largo plazo

El responsable de la implementación y monitoreo de esta intervención son los GOLO.

6.2.1.2.2 Resultado C2.2.

Adecuada articulación entre las autoridades locales, entidades públicas y las organizaciones privadas, civiles y sociales para de la implementación, funcionamiento y sostenibilidad de servicios de calidad del abastecimiento de agua potable y saneamiento en el ámbito de la cuenca Mayo. Para ello se definen cuatro intervenciones:

1) ***Intervención 1.2.2.1:*** Institucionalización y fortalecimiento de las instancias de concertación, planificación, funcionamiento y sostenibilidad los sistemas de APS y la protección de la calidad del agua en las fuentes en la cuenca Mayo. Con esta intervención se espera lograr los siguientes efectos:
    a. Los Grupos Territoriales en los ámbitos de la Gestión de los Municipios Provinciales concertan, promueven y proponen la implementación y funcionamiento de los sistemas de agua potable y la protección de la calidad del aguaį en las fuentesį en el ámbito local
    b. El Grupo Temático "Agua potable y saneamiento" a nivel del Gobiernos Regional, evalúa y valida técnicamente las propuestas de los Grupos Territoriales para la actualización e implementación de los sistemas de agua potable y saneamiento en el ámbito de la cuenca Mayo.
    c. El CSC Mayo realiza el monitoreo y evaluación de la implementación y funcionamiento adecuados de los sistemas de agua potable y saneamiento en el marco del PGRH y concerta la articulación de las acciones del Estado para promover la GIRH en el ámbito de la cuenca Mayo.
    d. La Secretaría Técnica del CSC-Mayo, apoya al CSC-Mayo en el acompañamiento y articulación del proceso de gestión local con el regional mediante los Grupos de Trabajo Territoriales y Grupos Temáticos en la implementación y actualización del PGRH y la toma de decisiones en el marco de la competencia del CSC-Mayo.

    Como indicador de resultad se plantea que los Sistemas de APS funcionan adecuadamente en la prestación del servicio de APS para población urbana y rural, así como el cumplimiento de metas y cierre de brechas del servicio de APS, al 2050 el 100% de este resultado debe ser cumplido, lo cual se verificará con el monitoreo de la implementación de sistemas de APS urbano y rural.

    Los responsables de la implementación y monitoreo de esta medida son: MVCS, SUNASS, MINSA-DIRESA, GORE, MEF y ANA.

2) ***Intervención 1.2.2.2:*** Implementación del Plan de mediano plazo para el desarrollo de sistemas de abastecimiento de APS para la población urbana y rural. Con esta intervención se espera la ejecución de obras de infraestructura y acciones no estructurales para la prestación del servicio sostenible y de calidad de agua potable para la población urbana y rural, de mediano plazo en el marco del PGRH de la cuenca Mayo.
    Como indicador de resultado se plantean las obras de infraestructura de sistemas de abastecimiento de APS urbano y rural de mediano plazo, implementadas y en funcionamiento y la prestación de servicios de abastecimiento de agua potable y saneamiento de calidad y sostenibles, para la población urbana rural. Ambos indicadores deben de estar al 100% de resultados al 2050, lo cual se verificará con el monitoreo de la implementación de sistemas de APS urbano y rural, así como con la evaluación del desempeño y resultados de los sistemas de APS para la población en el ámbito urbano y rural.
    Los responsables de la implementación y monitoreo de esta medida son: MVCS, SUNASS, MINSA-DIRESA, GORE, MEF y ANA
3) ***Intervención 1.2.2.3:*** Actualización del PGRH para la implementación de programas de medidas para los sistemas de agua potable de Largo Plazo 2050 "la cuenca que queremos". Esta intervención tiene como efecto esperado que el CSC-Mayo implementa el proceso de concertación y planificación para la definición

y programación de intervenciones en el periodo 2030-2050 de la Línea de acción: Agua potable y saneamiento y solicita la aprobación a la AAA.
Como indicado de resultado se plantea la Resolución de aprobación por parte del ANA de la actualización del Plan de Gestión de Recursos Hídricos para el periodo 2030-2050 de la línea de acción 1: Agua potable y saneamiento. Este resultado se verificará mediante el Plan de implementación de sistemas de APS en el ámbito urbano y rural del periodo 2030-2050.
Los responsables de la implementación y monitoreo del resultado son la ANA y su AAA.

4) ***Intervención 1.2.2.4:*** Monitoreo de la implementación del programa de medidas de mediano y largo plazo del PGRH de la cuenca Mayo. Con esta intervención se espera que el CSC Mayo realice el monitoreo y evaluación de la implementación del Plan de Gestión de Recursos Hídricos: línea de acción 1 según lo establece la Programa de Seguimiento y Evaluación del Plan y se implementan las recomendaciones para la obtención de objetivos y resultados establecidos para el largo plazo.
Como indicador de resultados se plantea las obras de infraestructura de sistemas de abastecimiento de APS urbano y rural implementados y en funcionamiento y, por otro lado, la prestación de servicios de abastecimiento de agua potable y saneamiento de calidad y sostenibles, para la población urbana y rural. Al 2050 se espera que el 100% de este resultado este desarrollado, lo cual se verificará con el monitoreo y evaluación de la implementación de sistemas de APS urbano y rural y la evaluación del desempeño y resultados de los sistemas de APS para la población en el ámbito urbano y rural.
Los responsables de la implementación y monitoreo del resultado son la ANA y su AAA.

6.2.1.2.3 Resultado C2.3.

Gobierno regional y gobiernos locales en coordinación con el MVCS y la SUNASS planifican, implementan, acompañan y monitorean eficazmente el funcionamiento y desarrollo de los sistemas de agua potable y saneamiento y la protección de las fuentes en el ámbito urbano y rural. Para ello se definen cinco intervenciones:

1) ***Intervención 1.2.3.1:*** Acompañamiento de las acciones de fortalecimiento de capacidades, supervisión y fiscalización desarrolladas por la SUNASS y el Ministerio de Vivienda para el adecuado funcionamiento de las Empresas Prestadoras de Servicios de Agua Potable y Saneamiento en la cuenca Mayo. Con esta intervención se busca que los GOLO cuenten con personal capacitado, por el MVCS y la SUNASS y otras entidades especializadas, para el desempeño de las competencias y funciones municipales de promoción y funcionamiento adecuado de los servicios de abastecimiento de APS de los centros poblados del ámbito rural.
Como indicador de resultado se plantea la eficacia y eficiencia en el desempeño de las competencias y funciones municipales de promoción y fiscalización del funcionamiento adecuado de los servicios de abastecimiento de APS de los centros poblados del ámbito rural. El cual debe de tener un valor de 100% al 2050. Para el monitoreo de este resultado se verifica el personal capacitado por el MVCS y la SUNASS que permanece trabajando en el municipio provincial y distrital, además, se desarrolla una evaluación del desempeño y resultados de los sistemas de APS para la población en el ámbito rural.
Los responsables de esta intervención son MVCS, SUNASS, GORE, GOLO.

2) ***Intervención 1.2.3.2:*** Creación, adecuación o reactivación del ATM en los Municipios Provinciales y Distritales. El efecto de esta intervención es que los municipios incorporan y fortalecen las ATM en la estructura institucional como órgano de línea del Municipio de los municipios y presupuesto operativo para promoción de la implementación de sistemas de APS en los centros poblados menores y área rural.
Como indicador de resultado se establece las a) ATM equipadas con infraestructura moderna y de alta tecnología y con personal altamente capacitado y, b) el cumplimiento de planes de asesoramiento y fiscalización a los sistemas de APS rural. El resultado se verificará mediante la evaluación de desempeño de las ATM y del cumplimiento de planes de asesoramiento y fiscalización del funcionamiento de sistemas APS rural.
Los responsables de esta intervención son MVCS, SUNASS, GORE, GOLO.

3) ***Intervención 1.2.3.3:*** Implementación y fortalecimiento del ATM para sumir la función asignada de promoción y asesoramiento de la planificación implementación y sostenibilidad de los Sistemas de APS en los centros poblados menores y rurales de su jurisdicción. Como efecto de esta intervención se plantea la estabilidad y continuidad del equipo técnico de la ATM con criterios de evaluación de desempeño por resultados, además que, las ATM cumplen adecuadamente sus funciones y promueven la implementación y sostenibilidad de los sistemas de abastecimiento de APS en el ámbito rural.
   Como indicadores de resultado de esta intervención se plantean a) Cumplimiento de requisitos para la incorporación de los responsables y personal de apoyo en la ATM, permanencia y continuidad del personal competente (meritocracia); b) Instrumentos de gestión institucional de la ATM aprobados e implementados y, c) Planes anuales de asesoramiento y supervisión de funcionamiento y sostenibilidad de los sistemas de APS de los centros poblados menores y rurales implementados. El cumplimiento al 100% del resultado al 2050 se verificará por medio de la evaluación de desempeño de personal técnico administrativos de las ATM y continuidad del personal y la aplicación de la meritocracia para la asunción de responsabilidades y ascensos, así como con el seguimiento de la implementación de recomendaciones y acciones administrativas adoptadas para el funcionamiento y sostenibilidad de los sistemas de APS del ámbito rural.
   Los responsables de esta intervención son: SUNASS, GORE, GOLO.
4) ***Intervención 1.2.3.4:*** Planificación e implementación de programas para mejoramiento y sostenibilidad de los sistemas de APS de su ámbito de competencia. Como efecto de esta intervención se tiene la actualización del Plan de Desarrollo de servicios de APS a nivel local (cada 6 años) y la implementación de mejoras en los sistemas de APS en el ámbito rural.
   Los indicadores de resultado que se plantean en esta intervención son a) Plan de Desarrollo de Servicios de APS a nivel local actualizado y, b) Expedientes técnicos de proyectos de mejoras en los sistemas de APS en el ámbito rural, lo cual se verificará con la evaluación de la implementación del Plan de desarrollo de servicios de APS a nivel local y los proyectos de mejoras en los sistemas de APS rural implementados.
   Los responsables de esta intervención son: GORE, GOLO.
5) ***Intervención 1.2.3.5:*** Implementación de instancias de comunicación y transparencia de la gestión municipal de los sistemas de APS con la población rural y la atención de reclamos y denuncias. Con esta intervención se espera que exista un clima de confianza entre las autoridades municipales y la población por los sistemas de abastecimiento de APS implementados por la municipalidad y la asistencia técnica recibida por los operadores especializados y juntas comunales.
   Como indicador de resultado se plantea la disminución del número de reclamos y tensiones entre los usuarios y las autoridades locales por deficiencias en los servicios de APS, lo cual se verifica con el registro de reclamos y denuncias por deficiencias en los servicios de APS en el ámbito rural.
   Los responsables de esta intervención son: GORE, GOLO.

6.2.1.3 Intervenciones propuestas en el Componente 3: Infraestructura para el abastecimiento de APS

Como se mencionó anteriormente, este componente busca que cuenten con la infraestructura adecuada y suficiente para asegurar el servicio abastecimiento de APS de calidad a la población urbana y rural. Para ello se plantea la construcción y mejoramiento de la infraestructura para el servicio de APS. Con la implementación de esta estrategia se buscan lograr los resultados que se detallan a continuación

6.2.1.3.1 Resultado C3.1.

Se ha consolidado y modernizado la Infraestructura de los sistemas de agua potable y saneamiento para el abastecimiento de la población urbana y rural. Para ello se definen dos intervenciones:

1) ***Intervención 1.3.1.1:*** Mejoramiento y modernización de la infraestructura de los sistemas de agua potable para la población urbana suministrada por la EPS en el ámbito urbano en el marco del Plan

Nacional de Saneamiento Urbano. Esta intervención tiene como efecto que las EPS cuenten con la infraestructura hidráulica necesaria para garantizar calidad del servicio abastecimiento de agua potable y saneamiento en los centros poblados mayores de la cuenca Mayo.

Los indicadores de resultados planteados para esta intervención son:

- ✓ Cobertura del servicio de agua y Continuidad del servicio de abastecimiento y Calidad del agua abastecida a la potable a la población urbana.
- ✓ Optimización del suministro de agua/persona*día.
- ✓ Disminución de pérdidas de agua en la red de distribución y agua no facturada
- ✓ Mejoras en la recolección de aguas residuales del uso doméstico en red de alcantarillados
- ✓ Mejoras en el porcentaje de aguas residuales tratadas.

Los medios de verificación para este resultado son los siguientes:

- ✓ Obras de construcción y mejoramiento de infraestructura de sistemas de APS implementadas.
- ✓ Cierre de brecha de cobertura de los servicios de APS en centro poblados mayores
- ✓ Mejora de la eficiencia del uso del agua potable por persona en el uso doméstico
- ✓ Cierre de brecha de eficiencia en el uso doméstico del agua abastecida.
- ✓ Monitoreo y evaluación de pérdidas y agua no facturada en los sistemas de APS del ámbito rural.
- ✓ Obras de construcción y mejoramiento de infraestructura de sistemas de recolección de aguas residuales implementadas
- ✓ Cierre de brecha en la recolección de aguas residuales domésticas y otras actividades asociadas con la rede de alcantarillados en centro poblados mayores
- ✓ Cierres de brechas de aguas residuales tratadas

Los responsables de esta intervención son: GORE, GOLO. MVCS, GORE y CSCM.

2) ***Intervención 1.3.1.2:*** Creación, rehabilitación y ampliación y mejoramiento de la infraestructura de los sistemas de agua potable para la población rural suministrado por los operadores municipales, especializados y comunales en el marco del Plan Nacional de Saneamiento Rural. Esta intervención tiene como efecto que las UGM, Unidades Especializadas y JASS cuentan con la infraestructura necesaria para garantizar la cobertura y calidad del abastecimiento de agua potable y saneamiento a los centros poblados rurales de la cuenca Mayo.

Como indicadores de resultados se considera:

- ✓ Cierre de brechas en: Cobertura de a la atención a los usuarios urbanos, Continuidad del servicio de abastecimiento, Calidad del agua abastecida en el ámbito rural.
- ✓ Optimización del suministro de agua/persona*día
- ✓ Disminución de pérdidas de agua en la red de distribución y agua no facturada.
- ✓ Mejoras en la recolección de aguas residuales del uso doméstico en red de alcantarillados rural
- ✓ Mejoras en el porcentaje de aguas residuales tratadas

Los medios de verificación para este resultado son los siguientes:

- ✓ Obras de construcción y mejoramiento de infraestructura de sistemas de APS rural implementadas.
- ✓ Cierre de brecha de cobertura de los servicios de APS en el ámbito rural.
- ✓ Mejora de la eficiencia del uso del agua potable por persona en el uso doméstico
- ✓ Cierre de brecha de eficiencia en el uso doméstico del agua abastecida.
- ✓ Monitoreo y evaluación de pérdidas y agua no facturada en los sistemas de APS del ámbito rural.
- ✓ Obras de construcción y mejoramiento de infraestructura de sistemas de recolección de aguas residuales implementadas en el ámbito rural
- ✓ Cierre de brecha en la recolección de aguas residuales domésticas y otras actividades asociadas con la rede de alcantarillados en el ámbito rural
- ✓ Cierre de brechas de aguas residuales tratadas.

Los responsables de esta intervención son: GORE, GOLO. MVCS, GORE y CSCM.

6.2.1.3.2 Resultado C3.2.

Adecuada operación y mantenimiento de la infraestructura de los sistemas de abastecimiento de agua potable y saneamiento a la población urbana y rural. Para ello se definen tres intervenciones:

1) ***Intervención 1.3.2.1:*** Se implementan, supervisan y fiscalizan los Instrumentos de gestión para el buen funcionamiento sostenibilidad de los sistemas de APS para los centros poblados urbanos que establece el Decreto Legislativo 1280-Ley Marco de la Gestión y Prestación de los Servicios de Saneamiento. El efecto esperado de esta intervención es el buen desempeño en la prestación de servicios de APS en las áreas urbanas y cumplimiento de metas de servicio programadas.
   Como indicador de resultado e plantea el Plan Maestro Optimizado implementado y supervisado por la SUNASS, la aplicación de las tarifas aprobadas y se financia adecuadamente los planes de operación, mantenimiento de los sistemas de abastecimiento y la protección de los servicios ecosistémicos y la integración de EPS de los centros urbanos e interurbanos. Estos indicadores son monitoreados por medio de la evaluación del desempeño de los sistemas de APS por parte de la SUNASS.
   Los responsables de esta intervención son: PNSU, SUNASS, EPS, PNSR, ATM.
2) ***Intervención 1.3.2.2:*** Se implementan, supervisan y fiscalizan los Instrumentos de gestión para el buen funcionamiento sostenibilidad de los sistemas de agua potable y saneamiento para los centros poblados rurales según establece el Decreto Legislativo 1280-Ley Marco de la Gestión y Prestación de los Servicios de Saneamiento. Como efecto de esta intervención se tiene los instrumentos de gestión de la UGM aprobados por la SUNASS.
   Como indicadores de resultados se considera:
   - ✓ Se aplica la metodología para la determinación de la cuota familiar por el abastecimiento de agua potable y disposición sanitaria de excretas
   - ✓ Cuota familiar cubren los costos de operación, mantenimiento y continuidad del servicio
   - ✓ Se lleva la contabilidad independiente de ingreso y egresos provenientes de la prestación de servicios de APS
   - ✓ Registro de organizaciones comunales.

   Estos indicadores son monitoreados por medio de la evaluación del desempeño de los sistemas de APS por parte de la SUNASS.
   Los responsables de esta intervención son: PNSU, SUNASS, EPS, PNSR, ATM.
3) ***Intervención 1.3.2.3:*** Implementación de programas de fortalecimiento y mejora continua de capacidades para la operación, mantenimiento y desarrollo de sistemas APS en los centros poblados rurales operados por las UGM, Unidades Especializadas y las JASS. El efecto esperado de esta intervención es que el personal encargado de la prestación del servicio de APS a cargo de las UGM, Operadores Especializados y JASS motivados y comprometidos, implementan eficazmente procedimientos de operación, mantenimiento, comunicación y relacionamiento con los usuarios de los centros poblados rurales.
   Como indicador de resultado se plantea el cumplimiento de los planes de implementación y funcionamiento de los servicios de APS a cargo de las UGM, Unidades Especializadas y las JASS, asi como la mejora progresiva de la calidad de los servicios de APS para los centros poblados rurales.
   Estos indicadores son monitoreados por medio de la evaluación del desempeño de los sistemas de APS por parte de la SUNASS.
   Los responsables de esta intervención son: PNSU, SUNASS, EPS, PNSR, ATM.

6.2.1.4 Intervenciones propuestas en el Componente 4: Operación, mantenimiento y sostenibilidad de los sistemas de APS

Como se mencionó anteriormente, este componente busca que los operadores de sistemas de APS cuentan con la organización y capacidad técnica adecuada y aseguran el funcionamiento, continuidad, la calidad y sostenibilidad del servicio de APS a la población urbana y rural. Para ello se plantea el fortalecimiento de la organización y capacidad de gestión de los operadores de sistemas de APS urbanos y rurales. Con la implementación de esta estrategia se busca lograr los resultados que se detallas a continuación.

6.2.1.4.1 Resultado C4.1.

Empresas Prestadoras de Servicios con adecuada capacidad administrativa, técnica y financiera para la gestión de los sistemas APS para la población urbana. Para ello se definen tres intervenciones.

1) ***Intervención 1.4.1.1:*** Elaboración e implementación Código de buen gobierno corporativo de las Empresas Prestadoras de Servicios de APS. El efecto esperado es la generación de clima de respeto a los derechos de los accionistas de las autoridades en general; incremento del valor, solidez y eficiencia en la empresa, mejora en la gestión de riesgos, y acceso a fuentes de financiamiento de la inversión a largo plazo; transparencia y socialización de información i y la obtención de confianza de los usuarios.
   Como indicadores de resultado se plantea la mejora de la gestión ética, financiera técnica, administrativa, social, ambiental y sostenibilidad financiera de las EPS en el ámbito urbano. Así como la disminución de tensiones y conflictos internos. Se espera que al 2050 el 100% del resultado sea cumplido, para cual se verificará con el Código de buen gobierno corporativo de la EPS en implementación y la evaluación del desempeño de los sistemas de APS por parte de la SUNASS
   Los responsables de esta intervención son: SUNASS, EPS y ATM.
2) ***Intervención 1.4.1.2:*** Dotación y continuidad de personal técnico calificado y administrativo para el funcionamiento adecuado de los diferentes componentes del sistema de SAPS de la EPS. EL efecto esperado de esta intervención es que las EPS cuentan con personal calificado, adecuado para asegurar el buen funcionamiento del sistema de abastecimiento de agua potable y saneamiento de calidad a la población.
   Como indicadores de resultados se plantea: a) cumplimiento del Manual de Organización y Funciones y evaluación del personal en aplicación, b) permanencia del personal directivo, administrativo y técnico como resultado de evaluación logros en la gestión y meritocracia; y, c) cumplimiento de planes de operación y mantenimiento de los sistemas de APS, se espera que para el 2050 estos valores representen el 100%, lo cual se podrá verificar con la evaluación del desempeño ejercicio de funciones de los directivos y persona técnico administrativos de las EPS.
   El responsable de la medida es la EPS.
3) ***Intervención 1.4.1.3:*** Fortalecimiento de la capacidad de comunicación y relacionamiento de la EPS con la población y sensibilización para la valoración de los servicios de APS y la aplicación de prácticas de buen uso de los sistemas y corresponsabilidad para la sostenibilidad. Esta intervención tiene efectos en la mejora el relacionamiento entre los prestadores de servicios de APS y la población usuaria. Así como, en la comunicación fluida, interacción y confianza entre los operadores de servicios de APS del ámbito rural y la población usuaria.
   Como indicador de resultado se tiene que la población usuaria valora y cumple con sus obligaciones de pago de tarifas, uso eficiente y protección del agua en las fuentes. Y como medio de verificación se considera la disminución de reclamos y morosidad en la cobranza de las tarifas de APS.
   El responsable de la medida es la EPS.

6.2.1.4.2 Resultado C4.2.

Las UGM, Operadores Especializados y Juntas Comunales, en centros poblados menores del ámbito rural con adecuada capacidad técnica para gestionar los SAPS. Para ello se definen tres intervenciones.

1) ***Intervención 1.4.2.1:*** Implementación de ordenanzas municipales e instrumentos para integración de servicios APS en el ámbito rural brindados por la UGM, Operadores especializados y Juntas comunales. El efecto esperado es que los sistemas de abastecimiento de APS del ámbito rural se integran y mejoran de la gestión administrativa, operatividad, calidad y sostenibilidad de los servicios de agua potable para la población rural.
   El indicador de resultado es la mejora en la gestión técnica, administrativas y socio ambiental de los sistemas de APS en el ámbito rural, el cual al 2050 debe de registra un 100% de mejora, lo cual de verificará con Ordenanzas Municipales aprobadas en cumplimiento y los prestadores de servicios de APS del ámbito rural formalizados, fortalecidos e integrados.
   El responsable de la medida es la GOLO.
2) ***Intervención 1.4.2.2:*** Dotación y continuidad del personal técnico calificado para el funcionamiento adecuado de las UGM operadores especializados y comunales, para la implementación y funcionamiento de los sistemas de SAPS en centros poblados rurales. El efecto esperado es que el personal técnico calificado promueve el mejoramiento y desarrollo progresivo de la calidad del servicio de agua potable para la población rural.
   Se plantean los siguientes indicadores de resultado:
   - ✓ Manual de Organización, funciones y evaluación del personal en aplicación.
   - ✓ Permanencia del personal administrativo y técnico como resultados de evaluación por resultados de gestión meritocracia
   - ✓ -Cumplimiento de planes de operación y mantenimiento de los sistemas de APS.

   El medio de verificación de estos indicadores es la evaluación del desempeño ejercicio de funciones de los directivos y persona técnico administrativos de las EPS.
   El responsable de la medida es la GOLO.
3) ***Intervención 1.4.2.3:*** Implementación de mecanismos comunicación, participación y vigilancia social en los sistemas de APS del ámbito rural. El efecto esperado es la comunicación fluida, interacción y confianza entre los operadores de servicios de APS del ámbito rural y la población usuaria.
   El indicador de resultado es la disminución de tensiones y reclamos de los usuarios por deficiencias en el abastecimiento de agua potable y saneamiento, lo cual se verificará con el libro de reclamaciones de los usuarios por deficiencias en el servicio de APS.
   El responsable de la medida es la GOLO.

6.2.1.5 Intervenciones propuestas en el Componente 5: Confianza, participación y corresponsabilidad de la población

Como se mencionó anteriormente, este componente busca que la población y las organizaciones civiles, sociales participan y contribuyen en la toma de decisiones, realicen la vigilancia social de su cumplimento y asuman corresponsabilidad para el buen funcionamiento, continuidad, y calidad de los sistemas de agua potable y saneamiento para la población urbana y rural de agua y la protección de los recursos hídricos. Para ello se desarrolla el fortalecimiento del conocimiento, confianza, participación corresponsabilidad de la población en el funcionamiento y sostenibilidad de del servicio de APS en el ámbito urbano y rural. Con la implementación de esta estrategia se busca lograr los resultados que se detallas a continuación.

6.2.1.5.1 Resultado C5.1.

Población tiene apropiado conocimiento y valoración sobre el estado de las fuentes de agua en el contexto local, de los sistemas SAPS y de la importancia del abastecimiento de agua potable y saneamiento para el desarrollo socioeconómico de la población actual y las futuras generaciones. Para ello se definen tres intervenciones.

1) ***Intervención 1.5.1.1:*** Sensibilización y concientización de la población para la valoración sobre las fuentes de agua y los sistemas de agua potable y saneamiento en el ámbito municipal local. EL efecto esperado de esta intervención es que la población conoce y valora la importancia de conservación de las fuentes de agua, y de los sistemas de abastecimiento de agua potable y saneamiento para el bienestar y el desarrollo.
   El indicador de resultado es la valoración de la importancia y beneficios de los sistemas de APS para el desarrollo y bienestar de la población, el cual al 2050 debe de estar al 100% y se verificará mediante la evaluación del progreso e incremento del conocimiento y sensibilidad de la población sobre la protección de las fuentes de agua y la valoración de los sistemas de abastecimiento de agua potable y saneamiento en el contexto local.
   Los responsables de la intervención son: GORE, GOLO, EPS, DRE, GOLO.
2) ***Intervención 1.5.1.2:*** Incorporación en la currícula de la educación básica regular, de temas contextualizados a la realidad local sobre las fuentes de agua, los servicios de agua potable y saneamiento y las actividades que realizan las EPS para el abastecimiento de APS y la importancia del buen funcionamiento de los sistemas para el bienestar y desarrollo de la población. El resultado esperado es que los alumnos de sistema educativo de la EBR y alternativa cuenten con conocimiento y sensibilidad con relación las fuentes de agua los servicios de agua potable y saneamiento y las actividades que realizan las Empresa prestadoras de servicio para el abastecimiento de APS en el contexto local y la importancia del buen funcionamiento de los sistemas para el bienestar y desarrollo de la población.
   El indicador de resultado planteado es la percepción adecuada y conocimiento sobre el funcionamiento de los sistemas de APS y de la protección del agua en las fuentes en el contexto local y en la cuenca por parte de los alumnos y egresados de la EBR y alternativa, lo cual se verificará con a) Temas sobre los sistemas de agua potable y saneamiento incluido en la currícula de la educación básica regular, b) Materiales y audiovisuales difundidos para la sensibilización y concienciación de la población, y c) Evaluación de conocimientos adquiridos por los alumnos en los diferentes niveles de la EBR.
   Los responsables de la intervención son: GORE, GOLO, EPS, DRE, GOLO.
3) ***Intervención 1.5.1.3:*** Programas de actividades educativas y comunitarias de formación de conciencia y corresponsabilidad ciudadana para el buen funcionamiento y sostenibilidad de los sistemas de APS y la protección de las fuentes de agua del ámbito local. El efecto esperado de esta intervención es que los alumnos de los programas educativos comunitarios con sentido de corresponsabilidad para el buen funcionamiento y sostenibilidad de los sistemas de SAPS y la protección de las fuentes de agua del ámbito local
   El indicador de resultado planteado es la disposición favorable de la población sobre la importancia de los sistemas de APS y la protección de las fuentes de agua y contribuir al buen funcionamiento y sostenibilidad de los sistemas de APS en el ámbito rural, el cual deberá tener un 100% de desarrollo al 2050, siendo verificable por las actividades de enseñanza, recreación investigación y concursos realizados para motivar el aprendizaje y formación de conocimiento crítico sobre la valoración del agua y de los sistemas de APS en el contexto local, así como por la evaluación de resultados sobre el nivel de conciencia y corresponsabilidad desarrollado por los alumnos.
   Los responsables de la intervención son: GORE, GOLO, EPS, DRE, GOLO.

6.2.1.5.2 Resultado C5.2.

Población implementa buenas prácticas de uso de agua potable, cuidado de los sistemas de SAPS en los domicilios y protección de las fuentes y cursos de agua del entorno de los centros poblados. Para ello se definen dos intervenciones

1) ***Intervención 1.5.2.1:*** Difusión de información y sensibilización sobre efectos e impactos de las malas prácticas de uso y protección de las fuentes de agua y como repercuten en la economía familiar, comunal y en el ecosistema del entorno de los centros poblados urbanos y rurales. Con esto se busca que la población conozca y relacione los efectos e impactos malas prácticas de: uso del agua, operación y mantenimiento de los accesorios y sistemas de control y medición domiciliaria que atentan contra la sostenibilidad de los sistemas de abastecimiento de APS, las fuentes de agua y el bienestar de la población. Se plantea como indicador de resultado que la población identifica las malas prácticas de uso del agua potable y de conservación de los sistemas de abastecimiento domiciliario y los efectos y consecuencias en el deterioro del servicio de APS y el bienestar. Para el monitoreo de este indicar y su cumplimiento al 100% al 2050, se verifica el material de difusión y sensibilización sobre las prácticas de uso y operación y los efectos e impactos que tienen en la sostenibilidad de los sistemas de APS, en las fuentes de agua y el bienestar de la población, y por otro lado, la evaluación de efectos e impactos del programa de información y sensibilización de la identificación de las malas prácticas y sus efectos e impactos en los ecosistemas y el bienestar y desarrollo.
   Los responsables de la intervención son: ANA, GORE, GOLO, EPS, DRE.
2) ***Intervención 1.5.2.2:*** Difusión y acompañamiento para la apropiación de prácticas de uso eficiente del agua e innovación tecnológica para el ahorro del agua, reúso y la protección de las fuentes, el efecto es que la población adopta buenas prácticas de uso de agua, manejo y cuidado de accesorios que contribuyen con la economía familiar y el buen funcionamiento y sostenibilidad del sistema de abastecimiento de APS en el contexto local.
   Como indicador de resultado se propone que la población adopta comportamientos y prácticas sociales de respeto de las obligaciones de los usuarios para recibir un servicio vital para su bienestar y desarrollo. El cual se verifica con a) materiales de difusión y promoción de buenas prácticas de la población que contribuyen con el bienestar de la población y la sostenibilidad de los sistemas de APS, b) prácticas adecuadas para buen funcionamiento y sostenibilidad de los sistemas de abastecimiento de agua potable y saneamiento y la protección de las fuentes implementadas; y, c) evaluación de la apropiación de buenas prácticas por parte de la población.
   Los responsables de la intervención son: ANA, GORE, GOLO, EPS, DRE.

6.2.1.5.3 Resultado C5.3.

Mecanismos de participación en la toma de decisiones e instancias de vigilancia social del buen funcionamiento de los sistemas de agua potable y saneamiento y de la protección de las fuentes de agua en el contexto de los centros poblados urbanos y rurales. Para ello se plantea 3 intervenciones.

1) ***Intervención 1.5.3.1:*** Fortalecimiento de organizaciones civiles, sociales y comunales para participar en la toma de decisiones y el acompañamiento de acciones en el ámbito local para el suministro de servicios de APS para la población urbana y rural. El efecto esperado es que las organizaciones sociales representativas, consientes y comprometidas en la implementación y buen funcionamiento de los sistemas de APS y protección de las fuentes de agua para la población urbana y rural.
   El indicador de resultado definido es la participación y apoyo de las organizaciones sociales para la concertación de propuestas de intervenciones y mejoraras de los sistemas de APS en el contexto local, el cual se verificará el 2050 al 100% mediante las organizaciones sociales representativas capacitados y

organizados y reconocidos proponen y concertan con las autoridades municipales la implementación de proyectos para el mejoramiento de sistemas de APS y la protección del agua en las fuentes.
Los responsables de la intervención son: GOLO, EPS.

2) ***Intervención 1.5.3.2:*** Implementación de mecanismos de participación ciudadana en la toma de decisiones y transparencia para la vigilancia social en la gestión de los sistemas de agua potable y saneamiento en el ámbito local. El efecto es que las organizaciones sociales participan y proponen la implementación de mejoras de los sistemas de APS en el presupuesto participativo de la Municipalidad.
El indicador de resultado es la incorporación de propuestas locales para el mejoramiento de los sistemas de APS en el contexto local en los Planes de desarrollo local concertado. Se verificará mediante el presupuesto participativo de la Municipalidad y planes de desarrollo concertado incluyen la implementación de mejoras de los sistemas de APS propuestos por las Organizaciones sociales.
Los responsables de la intervención son: GOLO, EPS.

3) ***Intervención 1.5.3.3:*** Participación y corresponsabilidad de los usuarios para la innovación y optimización de la eficacia y eficiencia en el funcionamiento de los sistemas de saneamiento en el ámbito local y en la cuenca. Esta intervención tiene como efecto que las organizaciones sociales y comités de agua potable evalúan concerten acciones para el mejoramiento de la cobertura, calidad y sostenibilidad de los servicios de APS para la población urbana y rural.
El indicador de resultado es por un lado la vigilancia social de la implementación y buen funcionamiento de sistemas de APS para la población urbana y rural y control social de prácticas de buen uso y protección de las fuentes de agua, y por el otro, los usuarios vigilan la implementación de prácticas de buen uso y protección de las fuentes de agua por parte de la población. Esto verifica con sistemas de abastecimiento de APS que logran la viabilidad económica, social y sostenibilidad y con la disminución de quejas y atención oportuna de los reclamos.
Los responsables de la intervención son: GOLO, EPS.

6.2.2 Determinación de brechas.

Las intervenciones propuestas para lograr la seguridad hídrica de la cuenca del rio Mayo son continuas desde el corto hasta el largo plazo y su priorización responde a los criterios sectoriales que se establezcan, ta como se menciona en la sección 5.7 y se espera que al 2050 la brecha se encuentre cerrada al 100% en todos los indicadores planteados para las 5 lineas de acción de la seguridad hídrica. En la Matriz de monitoreo del Plan de Gestión de Recursos Hídricos de la cuenca del rio Mayo, se presenta el cierre de brechas en el corto, mediano y largo plazo del PGRH.

6.2.3 Identificación, propuesta y descripción de intervenciones.

Como se puede observar en la sección 6.2.1 se plantean 36 intervenciones que responden a objetivos estratégicos de adecuar el marco normativo y las políticas hídricas a las características del ámbito, fortalecer la institucionalidad, modernizar y construir a infraestructura hidraúlica, fortalecer los operadores de infraestructura y generar la participación y corresponsabilidad de la población en la GIRH.

6.3 CARACTERIZACIÓN DE LÍNEA DE ACCIÓN AGUA PARA USOS PRODUCTIVOS AL 2050.

6.3.1 Definición objetivos, componentes y estrategias del PGRH en la Línea de Acción 2:

El objetivo principal de esta Línea de Acción es:

Asegurar que la cuenca del río Mayo cuenta con un eficaz y eficiente sistema de suministro de agua para los usos productivos que proveen alimentos, bienes y servicios y dan soporte al desarrollo socioeconómico de la población, la protección y sostenibilidad de los recursos hídricos y la seguridad ambiental de la cuenca, de la población actual y futuras generaciones.

Para lo cual se propone el trabajo en cinco componentes para el logro de objetivos específicos y en base a las estrategias propuestas, tal como se puede observar en la Tabla 314. La definición de objetivos, componentes, estrategias, así como, la de productos intervenciones, indicadores y responsables, que se presenta en la siguiente sección, es el resultado del trabajo conjunto con los actores de la cuenca a través de la participación estructurada y se plasma en las fichas de variables estratégicas adjuntas en el Anexo AN11-GE del presente documento, al igual que el informe de participación estructura desarrollada en esta etapa del proceso.

Componentes	Objetivos Específicos para el año 2050	Estrategias.
C1: Políticas y Marco Normativo	OE-2.1: Las políticas de estado y el marco normativo de los sistemas de suministro de agua para la producción se adecúan a las características de ámbito geográfico, político y socioeconómico y se aplican para la implementación y funcionamiento de los sistemas de suministro de agua para el uso productivo en la cuenca Mayo.	E-1. Adecuación, aplicación y cumplimiento de la política y marco normativo para los sistemas de suministro de agua para la producción.
C2: Institucionalidad, promoción, control y regulación	OE-2.2: Entidades pública promueven, cumplen y controlan la implementación de la política de estado y del marco normativo para el óptimo funcionamiento y sostenibilidad de los sistemas de suministro de agua para la producción contribuyendo al desarrollo socioeconómico en el marco de los ODS.	E-2. Optimización de la institucionalidad y la capacidad de gestión de las entidades vinculadas con el sistema de suministro de agua para los usos productivos.
C3: Infraestructura para el suministro de agua para la producción	OE-2.3: Los sistemas productivos cuentan con infraestructura adecuada para asegurar el eficaz y eficiente suministro de agua para el desarrollo y optimización del uso productivo del agua.	E-3. Construcción y mejoramiento de la infraestructura para asegurar el suministro de agua para los usos productivos.
C4: Operación, mantenimiento y sostenibilidad de los sistemas productivos	OE-2.4: Los operadores de infraestructura hidráulica para el suministro de agua multisectorial y sectorial aseguran el buen funcionamiento, continuidad y sostenibilidad de los sistemas, para las actividades productivas actuales y futuras y la protección y preservación de los recursos hídricos.	E-4. Fortalecimiento de la organización y capacidad de gestión de los operadores de sistemas de suministro de agua para los usos productivo.
C5: Confianza, participación y corresponsabilidad de la población.	OE-2-5: Los usuarios, organizaciones civiles y, sociales participan y contribuyen en la toma de decisiones y realizan la vigilancia del buen funcionamiento, continuidad, y calidad los sistemas de suministro de agua para la producción y la protección y preservación de las fuentes de agua.	E-5. Fortalecimiento del conocimiento, confianza, participación corresponsabilidad de la población en el funcionamiento y sostenibilidad de los sistemas de suministro de agua para los usos productivos

Tabla 314. Componentes, Objetivos y Estrategias de la Línea de acción 2

6.3.1.1 Intervenciones propuestas en el componente 1: Políticas y Marco Normativo

Este componente tiene como objetivo que las políticas de estado y el marco normativo de los sistemas de suministro de agua para la producción se adecúan a las características de ámbito geográfico, político y socioeconómico y se aplican para la implementación y funcionamiento de los sistemas de suministro de agua para el uso productivo en la cuenca Mayo. Para ello se plantea la Adecuación, aplicación y cumplimiento de la política y marco normativo para los sistemas de suministro de agua para la producción, con lo que se espera lograr los siguientes resultados,

6.3.1.1.1 Resultado C1.1.

Los actores, operadores y usuarios conocen la política de estado, la seguridad hídrica y el marco normativo de la gestión de los recursos hídricos, las competencias y funciones de las entidades públicas, de los operadores de infraestructura hidráulica y los deberes y derechos de los usuarios para suministro eficaz y eficiente y oportuno de agua para el uso productivo. Para el logro de este resultado se plantean dos intervenciones.

1) ***Intervención 2.1.1.1:*** Difusión y socialización básica sobre la política de estado y el marco normativo para la implementación del sistema de suministro de agua para el sector productivo, las competencias y funciones de las autoridades y deberes y derechos de los usuarios del sector productivo. El efecto esperado es que la Población tienen un conocimiento básico, comprende y legitima la política de Estado y el marco normativo y , distingue las competencias y funciones de las autoridades del contexto regional y local relacionadas con el suministro de agua para usos productivo y sus derechos y deberes.
   El indicador de resultado establecido es el Grado de conocimiento general de la población sobre la política de estado, marco normativo, institucionalidad y las competencias y funciones de las autoridades relacionadas con el suministro de agua para usos productivo y de sus deberes y derechos, el cual al 2050 debe de estar en 100%, para su monitoreo el medio de verificación a utilizar es la evaluación Ex-ante y Ex-posts de la implementación de programas de difusión y sensibilización de la población sobre el conocimiento de la población de la Política y en Marco Normativo de los sistemas de APS.
   Los responsables de la intervención son: GORE, GOLO, ANA, CSC MAYO, MIDAGRI, MINEM, PRODUCE.
2) ***Intervención 2.1.1.2:*** Sensibilización de la población sobre los beneficios de la implementación de las políticas y del marco normativo y de su contribución para el desarrollo socioeconómico sostenible. El efecto esperado es que la población consciente que valora los beneficios que se logran con la implementación de la Política y el Marco normativo que garantizan la seguridad del suministro de agua para el uso productivo y del respeto de sus derechos y el cumplimiento de sus deberes.
   Se plantea como indicador de resultado el grado de sensibilidad y valoración -legitimidad que la población otorga a las políticas y el marco normativo de los sistemas de suministro de agua para los usos productivos y los beneficios que le brindan. Se verificará por medio de un estudio de evaluación: Ex-ante y Ex - post de la implementación de programas de sensibilización, valoración y legitimación de las políticas y el marco normativo de los sistemas de suministro de agua para los usos productivos.
   Los responsables de la intervención son: GORE, GOLO, ANA, CSC MAYO, MIDAGRI, MINEM, PRODUCE.

6.3.1.1.2 Resultado C1.1.

Las Entidades Gobierno Regional y Gobierno Local y autoridades sectoriales competentes establecen e implementan, en armonía con las políticas de estado, la estrategia regional y local para el desarrollo productivo y adaptan el marco normativo para la implementación del sistema de suministro eficaz y eficiente, y oportuno de agua para los usos productivos, la sostenibilidad del recurso hídrico y supervisan y controlan su cumplimiento. Para el logro de este resultado se plantean cuatro intervenciones.

1) ***Intervención 2.1.2.1:*** Formulación e implementación de la Estrategia de Desarrollo Productivo Regional e implementación de sistemas de suministro de agua para las actividades productivas y la sostenibilidad de los recursos hídricos. Con esta intervención se busca que la vigencia y aplicación de marco de política y estrategias adecuadas al contexto de la cuenca Mayo para la implementación de sistemas de suministro de agua para las actividades productivas y la sostenibilidad de los recursos hídricos. Se plantea como indicador de resultado el grado de implementación de la Estrategias Regional y Provincial, para la implementación de sistemas de suministro de agua para los usos productivos, aprobados y vigentes. Al 2050 este indicador de resultado debe de verificarse como 100% de cumplimiento mediante la evaluación de avances y progreso de la implementación de la estrategia regional y provincial para la implementación de sistemas de suministro de agua para los usos productivo-aprobados.
   Los responsables de la intervención son: GORE, GOLO, ANA, CSC MAYO,
2) ***Intervención 2.1.2.2:*** Incorporación en el Plan de Desarrollo Concertado Regional y provincial de los objetivos de la estrategia regional y provincial de desarrollo de uso productivo y de sistemas de suministro de agua para las actividades productivas con esto se busca causar como efecto que el Plan de Desarrollo Concertado Regional adopta los objetivos de la Estrategia Regional y Provincial para el desarrollo socioeconómico, incluye programas y proyectos para la implementación de los sistemas de suministro de agua para las actividades productivas y la sostenibilidad de los recursos hídricos de la cuenca.
   El indicador de resultado plantea son los programas y proyectos de sistemas de suministro de agua para las actividades productivas y la sostenibilidad de los recursos hídricos de la cuenca, de los Planes de desarrollo concertado en el mediano y largo plazo ejecutados y en implementación. Se verificará mediante la evaluación del cumplimiento de metas y resultados de la implementación sistemas de suministro de agua para las actividades productivas y la sostenibilidad de los recursos hídricos en el corto, mediano y largo plazo.
3) ***Intervención 2.1.2.3:*** Aprobación e implementación de ordenanzas y directivas e implementación de sistemas de suministro de agua multisectorial y sectorial para las actividades productivas y la sostenibilidad de los recursos hídricos. Con esta intervención se busca causar dos efectos:
   a) Marco normativo local para los sistemas de suministro de agua para las actividades productivas y la sostenibilidad de los recursos hídricos, se adecúa a las características y condiciones socioeconómicas locales y promueve su implementación y el logro de los beneficios para la población en el ámbito local y en la cuenca.
      El indicador planteado son las Ordenanzas regionales y provinciales relacionadas con la implementación de sistemas de suministro de agua para las actividades productivas y la sostenibilidad de los recursos hídricos de la cuenca, aprobadas y vigentes. Se verificará mediante el monitoreo del cumplimiento de la Ordenanzas regionales y municipales y la adopción de los ajustes para su cabal cumplimiento.
      Los responsables de la intervención son: GORE, GOLO.
   b) Las entidades del gobierno regional y local planifican con una adecuada coordinación e integración de competencias y funciones la implementación, mejoramiento y desarrollo de sistemas de suministro de agua para las actividades productivas y la sostenibilidad de los recursos hídricos de la cuenca Mayo.
      Como indicador de este resultado se tiene a las instancias de concertación e instrumentos de gestión para la implementación, funcionamiento y sostenibilidad de los sistemas de suministro de agua para los usos productivos en funcionamiento en el ámbito local y en la cuenca. Se verificará mediante el monitoreo y evaluación de la implementación de los instrumentos de gestión concordados a nivel regional y local.
      Los responsables de la intervención son: GORE, GOLO.

4) ***Intervención 2.1.2.4:*** Optimización de la capacidad de monitoreo, control del cumplimiento de la política y el marco normativo para los sistemas de suministro de agua para los usos productivos, la sostenibilidad de los recursos hídricos. Esta intervención plantea dos efectos:
   a) Autoridades sectoriales y locales promueven y controlan adecuadamente la aplicación y cumplimiento de ordenanzas y directivas para la implementación y funcionamiento sostenible de los sistemas de suministro de agua para las actividades productivas y la sostenibilidad de los recursos hídricos de la cuenca.
   El indicador de resultado es que las autoridades locales y sectoriales de los suelos productivos y entes fiscalizadores (ANA, OEFA, OSINERMIN, ARA) monitorean el desempeño de las actividades productivas e intervienen adecuadamente para corregir y sancionar las infracciones al marco normativo. Se verificará mediante los instrumentos de Gestión de las autoridades y entes fiscalizadores SUNASS, MVCS-DGAA vigentes y en funcionamiento.
   Los responsables de la intervención son: ANA, GORE, GOLO.
   b) Las autoridades y entes promotores y fiscalizadores de los sectores productivos (MDAR, OEFA. produce, industria, turismos, energía y minas) controlan e intervienen adecuadamente para corregir y sancionar las infracciones.
   El indicador de resultado es la reducción del número de denuncias, infracciones y sanciones, y se verifica mediante el Registro de denuncias, sanciones y remediaciones aplicadas.
   Los responsables de la intervención son: ANA, GORE, GOLO.

6.3.1.2 Intervenciones propuestas en el Componente 2: Institucionalidad, promoción, control y regulación

Este componente busca que las entidades públicas promuevan, cumplan y controlen la implementación de la política de estado y del marco normativo para el óptimo funcionamiento y sostenibilidad de los sistemas de suministro de agua para la producción contribuyendo al desarrollo socioeconómico en el marco de los ODS. Para ello se plantea la optimización de la institucionalidad y la capacidad de gestión de las entidades vinculadas con el sistema de suministro de agua para los usos productivos, con lo que se espera lograr los siguientes resultados.

6.3.1.2.1 Resultado C2.1.

Las Autoridades locales y autoridades sectoriales empoderadas promueven adecuadamente la implementación y desarrollo de los sistemas de suministro de agua para los usos productivos, en el ámbito de su competencia y jurisdicción. Para el logro de este resultado se plantean dos intervenciones.

1) ***Intervención 2.2.1.1:*** Fortalecimiento del conocimiento, capacidad y sensibilidad de las autoridades y funcionarios del GORE y GOLO para el desempeño de sus competencias y funciones para promover el desarrollo socioeconómico de la población basada en la implementación y sostenibilidad de sistemas de suministro de agua para los usos productivos y la sostenibilidad de los recursos hídricos. El efecto de esta intervención es que las Autoridades de gobierno regional y local y directivos de entidades vinculadas con el uso productivo del agua promueven el desarrollo socioeconómico de la población y la implementación de sistemas de suministro de agua para los usos productivos y la protección de los recursos hídricos.
   Se plantea como indicador la incorporación y priorización de la implementación de sistemas de suministro de agua para los usos productivos y protección de los recursos hídricos en el Programa presupuestal multianual del GORE y GOLO. Se verificará con los Acuerdos de Consejos Regional y Comunal e instrumentos normativos disponiendo la priorización y planificación el mejoramiento, implementación y sostenibilidad de los sistemas de suministro de agua para los usos productivos y la protección de los recursos hídricos, y con el Programa presupuestal multianual del GORE y GOLO.
   Los responsables de la intervención son: ANA, GORE, GOLO.

2) ***Intervención 2.2.1.2:*** Promoción de priorización del interés común, el bienestar, desarrollo económico de la población con la implementación de sistemas de suministro de agua para los usos productivos y protección de los recursos hídricos en la programación e implementación de los presupuestos anuales y multianuales de los GORE y los GOLO. El efecto esperado es que las Autoridades de gobierno regional y local y directivos de entidades priorizan e implementan sistemas de suministro de agua para los usos productivos y la sostenibilidad de los recursos hídricos en el ámbito de su jurisdicción.
El indicador de resultado planteado son los Planes de desarrollo socioeconómico de mediano y largo plazo dan prioridad al suministro de servicios de calidad de suministro de agua para los usos productivos y la protección de los recursos hídricos en el ámbito local y en la cuenca. Esto se verificará por medio de una evaluación de la implementación de los sistemas de suministro de agua para los usos productivos en el contexto del monitoreo de los Planes de desarrollo socioeconómico de mediano y largo plazo.
Los responsables de la intervención son: ANA, GORE, GOLO.

6.3.1.2.2 Resultado C2.2.

Funcionan las instancias de articulación y mecanismos de concertación y monitoreo del funcionamiento y desempeño del suministro de agua para producción en el ámbito local están institucionalizados y orientan y controlan el desarrollo de los sistemas de suministro de agua para uso productivo en el ámbito de la cuenca Mayo. Para ello se plantean 4 especies.

1) ***Intervención 2.2.2.1:*** Institucionalización y funcionamiento de las instancias de concertación, planificación, funcionamiento y sostenibilidad de los sistemas de suministro de agua para los usos productivos y la sostenibilidad de los recursos hídricos contexto de la cuenca y a nivel local. Esta intervención tiene como efectos esperados:
    a. Los Grupos Territoriales en los ámbitos de la gestión de los municipios provinciales concertan, promueven y proponen la implementación de los sistemas de suministro de agua para los usos productivos y la sostenibilidad de los recursos hídricos en contexto de la cuenca y a nivel local.
    b. El Grupo Temático "Agua para los usos productivos" a nivel del gobierno regional, evalúan y validan técnicamente las propuestas de los grupos territoriales para la actualización e implementación de los sistemas de suministro de agua para los usos productivos y la sostenibilidad de los recursos hídricos contexto de la cuenca y a nivel local
    c. El Comité de la Subcuenca Mayo realiza el monitoreo y evaluación de la implementación y funcionamiento adecuados de los sistemas de suministro de agua para los usos productivos y la sostenibilidad de los recursos hídricos en contexto de la cuenca y a nivel local el marco del PGRH y concerta la articulación de las acciones del Estado para promover la GIRH en el ámbito de la cuenca Mayo.
    d. La Secretaría Técnica del CSC-Mayo, apoya al CSC-Mayo en el acompañamiento y articulación del proceso de gestión local con el regional mediante los Grupos de Trabajo Territoriales y Grupos Temáticos en la implementación y actualización del PGRH y la toma de decisiones en el marco de la competencia del CSC-Mayo.

    Como indicadores se plantean sistemas de suministro de agua para los usos productivos funcionan adecuadamente y aseguran la producción de bienes y servicios para el desarrollo socioeconómico sostenible de la población urbana y rural, y el cumplimiento de metas y cierre de brechas del servicio de suministro de agua para los usos productivos. Informes anuales del Monitoreo y evaluación de la implementación de sistemas de suministro de agua para los usos productivos en el contexto del PGRH.
    Los responsables de la intervención son: ANA, GORE, GOLO, CSC Mayo, OIHM, OIHS, Organizaciones de Usuarios y CCNN.

2) ***Intervención 2.2.2.2:*** Elaboración e implementación del plan de mediano plazo para implementación de sistemas de suministro de agua para los usos productivos y la protección de los recursos hídricos de la cuenca. Como efecto se implementan obras de infraestructura y acciones no estructurales para asegurar la disponibilidad de agua para el uso productivo y la protección de los recursos hídricos de la cuenca .para el mediano y largo plazo establecido en el PGRH de la cuenca Mayo.
   Como indicador de resultado se planea a las obras de infraestructura de sistemas de suministro de agua para los usos productivos de mediano plazo, implementados y en funcionamiento, además, el servicio de suministro de agua para los usos productivos de calidad y sostenibles funciona eficaz y eficientemente. Estos indicadores se verifican en el Resultado de la evaluación del cierre de brechas de servicios de suministro de agua para los usos productivos.
   Los responsables de la intervención son: GORE, GOLO, CSC Mayo, MINAM, PRODUCE Y MIDAGRI.
3) ***Intervención 2.2.2.3:*** Actualización del PGRH para la implementación de programas de medidas para los sistemas de suministro de agua para los usos productivos de largo plazo 2050 "la cuenca que queremos". Con esta intervención se busca que el CSC-Mayo implementa el proceso de concertación y planificación para la definición y programación de intervenciones en el periodo 2030-2050 de la línea de acción: Agua para los usos productivos y solicita la aprobación a la AAA.
   Como indicador de resultados se considera la Resolución de aprobación por parte del ANA de la actualización del Plan de Gestión de Recursos Hídricos para el periodo 2030-2050 de la línea de acción 2: Agua para los usos productivos. Se verifica mediante el Plan de implementación de sistemas suministro de agua para los usos productivos del periodo 2030-2050.
   Los responsables de las intervenciones son ANA, AAA, CSC Mayo.
4) ***Intervención 2.2.2.4:*** Monitoreo de la implementación del programa de medidas del PGRH del periodo 2030-2050, con esto se busca que el CSC Mayo realiza el monitoreo y evaluación de la implementación del Plan de Gestión de Recursos Hídricos: Línea de acción 2: agua para los usos productivos, según lo establece el programa de seguimiento y evaluación del plan y se implementan las recomendaciones para la obtención de objetivos y resultados establecidos para el largo plazo.
   Se plantea como indicador el cumplimiento de la ejecución de inversiones y construcción de obras para el suministro de agua para los usos productivos y la protección de los recursos hídricos y el cierre de brechas de servicios de suministro de agua para los usos de producción, lo cual se verifica con los reportes de plan de Monitoreo y evaluación de la implementación de Evaluación del desempeño y resultados de los sistemas de suministro de agua para los usos productivos.
   Los responsables de las intervenciones son ANA, AAA, CSC Mayo.

6.3.1.2.3 Resultado C2.3.

Los gobiernos regional y local en coordinación con autoridades sectoriales de los usos productivos planifican, implementan, acompañan y monitorean eficazmente el funcionamiento y desarrollo de los sistemas de suministro de agua para el uso productivo y la gestión sostenible de los recursos hídricos en la cuenca Mayo. Para ello se plantea 3 intervenciones.

1) ***Intervención 2.2.3.1:*** Institucionalización e inclusión en la estructura orgánica de los gobiernos regional y provincial de un área especializada en gestión integrada de los recursos hídricos en la cuenca Mayo. EL efecto de esta intervención es el Área especializada en el GORE y Municipios provinciales que promueve y articula las instancias institucionales para la implementación de sus competencias y funciones de promoción, planificación e implementación de los sistemas de suministro de agua a los usos sectoriales, protección de las fuentes y los bienes asociados y en el marco de la GIRH y del PGRH de la cuenca Mayo.
   Como indicador de resultado se plantea el funcionamiento del área especializada en gestión de recursos hídricos en el GORE y GOLO y la asignación de presupuesto implementación de planes anuales y

multianuales para promover el funcionamiento y sostenibilidad de los sistemas de suministro de agua a los usos sectoriales, protección de las fuentes y los bienes asociados y en el marco de la GIRH. Estos indicadores se verifican con los Planes de Trabajo y evaluación de las actividades desarrolladas el área especializada en GIRH de los GOLO y GORE, y se procede a la evaluación del cumplimiento de objetivos y metas institucionales en el marco del PGRH de la cuenca.
Los responsables de las intervenciones son GORE, GOLO, CSC Mayo.

2) ***Intervención 2.2.3.2:*** Gobiernos regional y provincial promueven la implementación de mecanismos de financiamiento público, privado y otras fuentes para la implementación de proyectos de infraestructura hidráulica e infraestructura, protección de las fuentes de agua. Como efecto de esta intervención se tiene la concertación e implementación de mecanismos de financiamiento público optimizando los recursos financieros del sector público y privado en concordancia con los mecanismos de participación público-privado que garantizan su viabilidad y sostenibilidad de sistemas de suministro de agua para el uso productivo multisectorial y sectorial.
Se plantea como indicador de resultado la provisión de recursos financieros públicos y privados para la implementación y sostenibilidad de los sistemas de suministro de agua para los usos productivos y la protección. Se verificará mediante el presupuesto institucional para el funcionamiento de del Sistema de Gestión de Recursos Hídrico de la cuenca Mayo, y el financiamiento de obras de infraestructura de regulación y mejora de eficiencia y natural para la seguridad hídrica de la población en la cuenca Mayo.
Los responsables de las intervenciones son GORE, GOLO, CSC Mayo.

3) ***Intervención 2.2.3.3:*** Planificación e implementación de proyectos y acciones a nivel regional y provincial para el buen funcionamiento y desarrollo de los sistemas de suministro de agua para los usos productivos y la protección de los recursos hídricos. El efecto esperado es que se elaboran estudios y proyectos y financiamiento para la elaboración de estudios de factibilidad e implementación de sistemas de suministro de agua para los usos productivos y la protección de los recursos hídricos considerados en el PGRH de la cuenca. Además, el GORE y GOLO promueven el mejoramiento y desarrollo de sistemas de suministro de agua para los usos productivos para la seguridad hídrica.
El indicador propuesto es la implementación y desarrollo de sistemas de suministro de agua para los usos productivos y la protección de los recursos hídricos, se verifica mediante los programas multianuales de inversiones para la implementación, desarrollo, continuidad y sostenibilidad de los sistemas de suministro de agua para el uso multisectorial y sectorial.
Los responsables de las intervenciones son GORE, GOLO, CSC Mayo.

6.3.1.3 Intervenciones propuestas en el Componente 3: Infraestructura para el suministro de agua para la producción

Este componente tiene como objetivo que los sistemas productivos cuentan con infraestructura adecuada para asegurar el eficaz y eficiente suministro de agua para el desarrollo y optimización del uso productivo del agua. Para lo cual se plantea la construcción y mejoramiento de la infraestructura para asegurar el suministro de agua para los usos productivos. Con esta estrategia se espera lograr los siguientes resultados.

6.3.1.3.1 Resultado C3.1.

Se cuenta con moderna infraestructura hidráulica mayor que asegura el suministro eficaz, eficiente y oportuno de agua a los sistemas de uso sectoriales poblacional y productivos y la protección de los servicios ecosistémicos vinculados.

1) ***Intervención 2.3.1.1:*** Elaboración e implementación de proyectos de infraestructura para el afianzamiento hídrico de largo plazo, de obras de regulación y distribución para asegurar el suministro eficaz, eficiente y calidad adecuada para el uso multisectorial, la protección de las zonas de recarga y sus

servicios ecosistémicos hídricos y la prevención de riesgos ante eventos extremos y el cambio climático (Gestión en alta). Se plantea los siguientes efectos.

a. Se financia y construye de infraestructura hidráulica que asegura la disponibilidad y oferta hídrica para el suministro de agua para los usos sectoriales poblacional y productivo. Se plantea como indicador de resultado las obras hidráulicas de regulación implementadas y el incremento de la disponibilidad del agua en la red hídrica, volumen almacenado en la infraestructura de regulación y almacenamiento, demandas anuales de los usos sectoriales y balance hídrico. Se verifica mediante el Incremento disponibilidad de agua y la Infraestructura de regulación (embalses, represas y reservorios) y captación de aguas superficiales para el suministro de los usos sectoriales.
b. Se financia y construye infraestructura de conducción y distribución eficiente y segura para el suministro de agua en cantidad y calidad adecuada para los usos sectoriales poblacional y productivos y de los retornos de agua a la red hídrica, se tiene como indicador las obras de conducción de agua de 1er orden para el suministro a los usos sectoriales construidos, compuertas y sistemas de medición para el control de los volúmenes asignados implementados, además, se realiza la distribución eficaz y eficiente de agua para los usos sectoriales poblacional y productivo ,Inventario de infraestructura de conducción, regulación y las información del control y medición de caudales y volúmenes asignados
c. Se realiza la protección de las zonas de recarga, la regulación natural y reducción de escorrentía e infiltración del agua en los suelos y canaliza los acuerdos para aplicación de Mecanismos de Retribución de Servicios Ecosistémicos Hídricos entre oferentes y beneficiarios del servicio ecosistémico. Se establecen como indicadores de resultado a) la determinación de las áreas de protección con Mecanismos de Retribución de Servicios Ecosistémicos concordados entre la población oferentes y los sistemas de uso poblacional y productivo beneficiarios de los servicios ecosistémicos, b) el monitoreo y evaluación del incremento de la disponibilidad y beneficios obtenidos en la protección de los ecosistemas, y como medios de verificación el monitoreo y evaluación del funcionamiento de las áreas de protección y los monitoreos y evaluación del régimen hídrico y los aportes de la implementación de los MERESE, respectivamente.

2) ***Intervención 2.3.1.2:*** Elaboración e implementación de proyectos para el aprovechamiento sostenible de aguas subterráneas para el afianzamiento hídrico en sectores hidráulicos expuestos a estrés hídrico por la concentración de las demandas de usos poblacional y productivo. Con esto se busca que se cuente con sistemas que aseguran la oferta de agua y el suministro de agua para los usos productivos, mediante el uso conjunto de aguas superficiales y subterráneas en zonas de alta presión de la demanda y sometidas a estrés hídrico.
Los indicadores de resultados son a) Sistemas de explotación de aguas subterráneas de uso sectorial y multisectorial en funcionamiento, y b) Reportes de evaluación del uso de las reservas de aguas subterráneas en explotación, los cuales se verifican con la evaluación de sistemas de usos conjunto de aguas superficiales subterráneas y superficiales en áreas críticas y los reportes de la explotación de aguas subterráneas en los sistemas de explotación.

3) ***Intervención 2.3.1.3:*** Implementación y funcionamiento del Sistema de Monitoreo de la Gestión de los Recursos Hídricos que integra los sistemas hidráulicos de gestión de la oferta (Gestión en alta) y de gestión de la demanda (Gestión en baja). Se esperan los siguientes efectos:

a. Disponibilidad de información en tiempo real sobre la disponibilidad y oferta de gua y la demanda de agua de los sectores productivos para la programación y monitoreo de la implementación de los planes de distribución de agua para el uso multisectorial, con un indicador de monitoreo de registro de información hidrológica, climatológica, disponibilidad, demanda y balance hídricos del Sistema de Gestión de Recursos hídricos de la cuenca Mayo, que se verifica con los reportes

histórico y periódico de información hidrológica, climatológica, disponibilidad, demanda y balance hídricos.

b. Se cuenta con la información histórica necesaria para la administración y evolución de la gestión del agua en los sistemas de suministro de agua multisectorial y sectorial. Se define como indicador de resultado la implementación de instrumentos de gestión de la oferta, planes de distribución de agua, planes de protección y conservación de los recursos hídricos cumplimiento satisfactorio de metas y resultados esperados. Lo cual se verifica con los reportes y evaluación de la implementación de gestión de suministro de agua y protección y conservación de los recursos hídricos.

6.3.1.3.2 Resultado C3.2.

Se cuenta con moderna infraestructura hidráulica sectorial que asegura el suministro eficaz, eficiente y oportuno de agua a los usuarios de uso productivos, y la protección de los servicios ecosistémicos vinculados. Para esto se plantea la siguiente intervención.

1) ***Intervención 2.3.2.1:*** Elaboración e implementación de proyectos de infraestructura sectorial para el suministro eficaz, eficiente y de calidad de agua para el uso sectorial, la protección de las zonas de recarga, retribución de los servicios ecosistémicos y la gestión de riesgos ante la ocurrencia de eventos extremos y el cambio climático (Gestión en baja). Esta intervención tendrá los siguientes efectos.
   a. Se cuenta con infraestructura hidráulica sectorial construida por los usuarios de los usos productivos autónomos (Generación de energía, industria, piscicultura, recreación y turismo): que captan en agua desde las fuentes naturales, no comprendidas en el ámbito de sistemas de suministro de Gestión en Alta) que cumplen las disposiciones del marco normativo de los usuarios con infraestructura hidráulica sectorial. El indicador de resultado se define como sistemas de suministro de agua para usos sectoriales funcionan adecuadamente cumpliendo el marco normativo correspondiente a los usos productivos y a los derechos y obligaciones de los usuarios de agua sectorial, se mide a través de los Nº de obras y características (Inventario), la % Cobertura de las demandas sectoriales, su contribución de los recursos hídricos al desarrollo socioeconómico de la cuenca, inventario de infraestructura hidráulica multisectorial y se verifica con el Inventario de infraestructura sectorial y la valoración del uso del agua en los usos productivos
   b. Se cuenta con infraestructura hidráulica secundaria para el suministro de agua para los usuarios de riego desde la infraestructura hidráulica mayor, con canales de conducción secundaria y parcelaria a cargo de las organizaciones de usuarios de riego de acuerdo con el marco normativo de los operadores de infraestructura hidráulica sectorial. El indicador de resultado definido como la infraestructura de riego por bloque de riego operativa, que permite el suministro suficiente y oportuno para el riego a los usuarios de riego, medible por las características de la infraestructura hidráulica menor, el área bajo riego y la eficiencia de riego, verificable con los inventarios de infraestructura hidráulica de los sistemas de riego
   c. Los sistemas sectoriales incorporan la gestión y protección de las zonas de recarga de los recursos hídricos directamente y los acuerdos para la aplicación de Mecanismos de Retribución de Servicios Ecosistémicos Hídricos desarrollados por la población asentada en las zonas de recarga y productoras de servicios ecosistémicos hídricos. El indicador de resultado se define como acuerdos de retribución de servicios ecosistémicos entre los proveedores de los servicios y los usuarios beneficiarios de los servicios ecosistémicos recuperados aprobados e implementados, medible por medio del área de zonas de protección vinculadas con el sistema de gestión en baja, y verificable por el aporte económico de los usos productivos para la protección de los recursos hídricos y la

implementación de MERESE, y la extensión de las áreas de protección de recursos hídricos y de la implementación de MERESE.

Los responsables de las intervenciones son GORE, GOLO y CSC Mayo.

2) ***Intervención 2.3.2.2:*** Elaboración e implementación de proyectos de infraestructura para el afianzamiento hídrico de largo plazo, de obras de regulación y distribución para asegurar el suministro eficaz, eficiente y calidad adecuada para el uso multisectorial, la protección de las zonas de recarga y sus servicios ecosistémicos hídricos y la prevención de riesgos ante eventos extremos y el cambio climático (Gestión en alta).
3) ***Intervención 2.3.2.3:*** Elaboración e implementación de proyectos para el aprovechamiento sostenible de aguas subterráneas para el afianzamiento hídrico en sectores hidráulicos expuestos a estrés hídrico por la concentración de las demandas de usos poblacional y productivo.
4) ***Intervención 2.3.2.4***. Implementación y funcionamiento del Sistema de Monitoreo de la Gestión de los Recursos Hídricos que integra los sistemas hidráulicos de gestión de la oferta (Gestión en alta) y de gestión de la demanda (Gestión en baja)

6.3.1.4 Intervenciones propuestas en el Componente 4: Operación, mantenimiento y sostenibilidad de los sistemas productivos

Este componente busca que los operadores de infraestructura hidráulica para el suministro de agua multisectorial y sectorial aseguran el buen funcionamiento, continuidad y sostenibilidad de los sistemas, para las actividades productivas actuales y futuras y la protección y preservación de los recursos hídricos. Para ello se plantea el fortalecimiento de la organización y capacidad de gestión de los operadores de sistemas de suministro de agua para los usos productivo. Con esta estrategia se espera lograr los siguientes resultados.

6.3.1.4.1 Resultado C4.1.

Creación, capacitación y consolidación de operador de infraestructura hidráulica mayor de la cuenca Mayo para el suministro de agua a los operadores de los usos sectoriales. Para el logro de este resultado se plantean dos intervenciones

1) ***Intervención 2.4.1.1:*** Creación, implementación y consolidación del Operador de Infraestructura Hidráulica Multisectorial para el suministro de agua a los usos sectoriales (regulación y afianzamiento hídrico de la cuenca). Con esta intervención se espera que el Operador de infraestructura hidráulica mayor planifica, controla y asegura la disponibilidad de agua en el sistema de regulación y programa las entregas de agua a los usos sectoriales: poblacional y productivo.
   Se define como indicador de resultado el uso sostenible de los recursos hídricos y atención de la demanda multisectoriales Volúmenes asignados, que tendrá el 100% de su valor el 2050, lo cual se verifica por medio de los reportes de evaluación de la disponibilidad de los recursos hídricos disponibles y utilizados en la satisfacción de las demandas sectoriales. (Gestión en Alta).
   Los responsables de las intervenciones son GORE, GOLO.
2) ***Intervención 2.4.1.2:*** Capacitación, fortalecimiento de la capacidad de gestión se la infraestructura hidráulica mayor y sistemas de gestión del agua en alta, esta intervención plantea los siguientes efectos.
   a. Suministro de recursos hídricos de los sistemas regulados, a los usos sectoriales, control del balance hídrico y elaboración de proyecciones para el mediano y largo plazo, con un indicador de resultado definido como el volumen del abastecimiento de agua a los usos sectoriales, Balance hídrico y el registro de demandas y proyecciones para el mediano y largo plazo. Lo cual se verifica con la información de la disponibilidad de agua en el sistema regulado, planificación y programación de asignaciones

b. Se establecen e implementan las reglas de operación del sistema de infraestructura hidráulica de regulación y distribución multisectorial. Indicador de resultado definido como reglas de operación y mantenimiento del sistema de infraestructura hidráulica mayo, verificable con los reportes de la implementación de los instrumentos de gestión de la oferta y demanda de los usos sectoriales.
c. Operador de infraestructura hidráulica mayor planifica e implementa medidas de protección del régimen hídrico, las zonas de recarga y la implementación de MERESE para usos productivos. Indicador de resultado definido como las áreas de protección del régimen hídrico y aplicación de MERESE, lo cual se verifica con los reportes de la evolución de los proyectos protección del régimen hídrico en los sistemas regulados y la implementación de los MERESE para usos productivos.

Los responsables de las intervenciones son GORE, GOLO.

6.3.1.4.2 Resultado C4.2.

Fortalecimiento de los operadores de infraestructura hidráulica sectorial de uso productivo en sistemas autónomos abastecidos desde las fuentes no reguladas y/o desde bocatomas de entrega del sistema regulado. Para el logro de este resultado se plantean dos intervenciones.

1) ***Intervención 2.4.2.1:*** Restructuración y fortalecimiento de capacidades de gestión de los operadores de sistemas de suministro de agua para el uso productivo sectorial. Tiene como efecto que el Operador de infraestructura hidráulica sectorial planifica y controla y asegura el suministro de agua para el uso productivo final y/o a los usuarios finales del sector productivo (en el caso de ser colectivo) brindando un servicio de suministro de calidad.
   El indicador de resultado planteado es el suministro eficaz y eficiente de agua para el uso productivo final y/o a los usuarios finales del sector productivo, lo cual se verifica con los reportes de evaluación de la disponibilidad de los recursos hídricos disponibles y utilizados en la satisfacción de la demanda sectorial. Gestión sectorial.
2) ***Intervención 2.4.2.2:*** Capacitación, fortalecimiento de la capacidad de gestión se la infraestructura hidráulica sectorial y sistemas de gestión del agua en baja. Esta intervención plantea tres efectos.
   a. Se dispone con información sobre los recursos hídricos de los sectores no regulados, las demandas sectoriales de uso productivo, el balance hídrico y sus proyecciones para el mediano y largo plazo. Se define el indicador como la programación, monitoreo e implementación de planes de distribución de agua para el uso productivo y se verifica con los reportes de la implementación de los instrumentos de gestión de la disponibilidad y demanda sectorial, balance hídrico y proyecciones en el corto y mediano plazo.
   b. Se establecen e implementan las reglas de operación del sistema de infraestructura hidráulica de suministro del sector productivo sectorial. Se define como indicador de resultado el cumplimento de la asignación y programación de agua para el uso productivo, que la 2050 debe ser del 100% y se verifica con los reportes de la implementación de los instrumentos de gestión de la demanda sectorial.
   c. Operador de infraestructura hidráulica sectorial planifica e implementa medidas de protección del régimen hídrico, las zonas de recarga vinculadas con el sistema y los MERESE. Con un indicador de resultado definido como áreas de protección del régimen hídrico y aplicación de MERESE en los sistemas de uso sectorial, lo cual se verifica con los reportes de la evolución de los proyectos de protección del régimen hídricos y la implementación de los MERESE en el uso sectorial.

Los responsables de las intervenciones son GORE, GOLO, JU.

6.3.1.4.3 Resultado C4.3.

Fortalecimiento de la organización para la toma de decisiones de la gestión integrada de recursos hídricos: ANA, CSC Mayo, Operadores de Infraestructura hidráulica multisectorial y las Organizaciones de usuarios en el marco de la Ley de recursos Hídricos y el Reglamento de Operadores de Infraestructura Hidráulica. Para el logro de este resultado se plantean tres intervenciones.

1) ***Intervención 2.4.3.1:*** Se implementan los instrumentos de gestión para la operación, mantenimiento y continuidad de los sistemas y la recuperación de las inversiones del Estado, lo cual tiene como efecto la determinación y aplicación de retribución, económica, tarifas de uso de infraestructura hidráulica mayor, tarifas de uso y tarifas de vertimiento que permiten la sostenibilidad técnica y financiera de los sistemas de suministro de agua para el uso productivo multisectorial y sectorial.
   El indicador de resultado se define como la viabilidad financiera de la operación, mantenimiento y recuperación de inversiones y de los sistemas de suministro de agua para los usos productivos, y se verifica con la evaluación del cumplimiento de los instrumentos de gestión y resultados de la gestión de los sistemas de suministro de agua para el uso multisectorial y sectorial.
2) ***Intervención 2.4.3.2:*** Operadores de infraestructura hidráulica planifican e implementan medidas de protección del régimen hídrico, las zonas de recarga y MERESE en la unidad hidrográfica menor en la que se localiza la infraestructura. El efecto de esta intervención es que los operadores de infraestructura hidráulica planifican e implementan medidas de protección del régimen hídrico, las zonas de recarga y MERESE en la unidad hidrográfica menor en la que se localiza la infraestructura.
   El indicador de resultado se define como la implementación de áreas de protección de del régimen hídrico asociados con los sistemas de infraestructura hidráulica multisectorial y sectorial y se verifica con la evaluación de la implementación de medidas de protección del régimen hídricos y la aplicación de MERESE.
3) ***Intervención 2.4.3.3:*** Definición de régimen financiero para la cubrir los costos operación, mantenimiento y continuidad del suministro de agua para el uso sectorial, protección del régimen hídrico y la calidad del agua en las fuentes. El efecto de esta intervención es la definición de régimen financiero para cubrir los costos operación, mantenimiento y continuidad del suministro de agua para el uso sectorial, protección del régimen hídrico y la calidad del agua en las fuentes.
   El indicador de resultado definido es la concertación de fuentes de financiamiento con recursos públicos, privados y mecanismos de participación público privado para la implementación de sistemas de suministro de agua para el uso multisectorial y sectorial y la protección de régimen hídrico. Lo cual se verifica con la viabilidad financiera de los sistemas de suministro de agua para el uso sectorial y multisectorial, protección del régimen hídrico y la calidad del agua en las fuentes.

6.3.1.4.4 Resultado C4.4.

Implementación e institucionalización de mecanismos de comunicación y trasparencia entre los operadores de infraestructura hidráulica multisectorial y sectorial y los usuarios sectoriales. Para el logro de este resultado se plantea la siguiente intervención.

1) ***Intervención 2.4.4.1:*** Buena comunicación e interacción de los operadores de infraestructura hidráulica mayor y sectorial y las organizaciones de usuarios sectoriales. Esta intervención tiene lo siguientes efectos.
   a. Comunicación fluida, interacción y confianza entre los operadores de sistemas de infraestructura hidráulica mayor y los usos sectoriales y de los operadores de sistemas sectoriales con sus usuarios, para el buen funcionamiento y sostenibilidad de los sistemas de suministro de agua para los usos productivos. El indicador de resultado se define como el Clima de colaboración y confianza entre los operadores se los sistemas de suministro de agua multisectorial y sectorial, lo cual se verifica

con usuarios satisfechos cumplen con sus compromisos en la operación de los sistemas y el pago de tarifas por el uso de agua, usos de la infraestructura hidráulico mayor (cuando corresponde) y la retribución económica.

b. Solución oportuna de reclamos de los usuarios sectoriales sobre el suministro de agua. Se define como indicador de resultado la disminución de tensiones y conflictos por deficiencias en el funcionamiento de los sistemas de suministro y reclamos de los usuarios, lo cual se verifica con la evaluación de la atención de los reclamos y propuestas de los usuarios para el mejoramiento de los servicios de suministro de agua para los usos productivo.

Los responsables de las intervenciones son GORE, GOLO, JU.

6.3.1.5 Intervenciones propuestas en el Componente 5: Confianza, participación y corresponsabilidad de la población

El componente busca que los usuarios, organizaciones civiles y, sociales participan y contribuyen en la toma de decisiones y realizan la vigilancia del buen funcionamiento, continuidad, y calidad los sistemas de suministro de agua para la producción y la protección y preservación de las fuentes de agua. Para ello se plantea el fortalecimiento del conocimiento, confianza, participación corresponsabilidad de la población en el funcionamiento y sostenibilidad de los sistemas de suministro de agua para los usos productivos, con lo cual se espera obtener los siguientes resultados.

6.3.1.5.1 Resultado C5.1.

Los usuarios tienen un apropiado conocimiento y valoración sobre el estado de los recursos hídricos en el contexto local, los sistemas de suministro de agua para los usos productivos y su importancia de su buen funcionamiento para el desarrollo socioeconómico sostenible de la población actual y futuras generaciones. Para el logro de este resultado se plantean las dos siguientes intervenciones.

1) ***Intervención 2.5.1.1:*** La formación de conocimiento y sensibilización de la población y los usuarios sobre la importancia y relación que tienen los recursos hídricos, la infraestructura hidráulica, el suministro de agua para usos productivos como soporte para lograr la producción de alimentos, bienes y servicios y los ingresos económicos para el bienestar desarrollo socioeconómico de la población. Como efecto de esta intervención la población y los usuarios conocen y son conscientes de la importancia y valor de los recursos hídricos, la infraestructura y el servicio de suministro de agua para el uso productivo para el desarrollo socioeconómico y el bienestar y muestra predisposición para asumir la corresponsabilidad para el buen funcionamiento y continuidad de los sistemas de suministro de agua.
   El indicador de resultado es la valoración de la importancia y beneficios de los Sistemas de suministro de agua para los usos productivos para el desarrollo y bienestar de la población, lo cual se verifica con la evaluación del progreso e incremento del conocimiento y sensibilidad de la población sobre la protección de las fuentes de agua y la valoración de los sistemas de suministro de agua para los usos productivos en el contexto local
2) ***Intervención 2.5.1.2:*** La formación de conocimientos básicos en el sistema educativo sobre la realidad local de los ecosistemas vinculados a las unidades hidrográficas en las que se encuentran sus centros poblados y los sistemas de suministro de agua para el uso productivo. Esta intervención tiene como efecto que los alumnos del sistema educativo de la EBR y alternativa cuenten con conocimiento y sensibilidad con relación a las fuentes de agua, los sistemas de suministro de agua para los usos productivos y las funciones y actividades que desempeñan los operadores de infraestructura hidráulica multisectorial y sectorial para satisfacer las demandas de los usos productivos en el contexto local y la importancia del buen funcionamiento para el bienestar y desarrollo socioeconómico de la población actual y futura de la cuenca.

El indicador de resultado se plantea como la percepción adecuado y conocimiento sobre el funcionamiento de los Sistemas de suministro de agua para los usos productivos y de la protección del agua en las fuentes en el contexto local y en la cuenca por parte de los alumnos y egresados de la EBR y alternativa, y se verifica con los temas sobre los sistemas de suministro de agua para los usos productivos incluido en la currícula de la educación básica regular, materiales y audiovisuales difundidos para la sensibilización y concienciación de la población; y, la evaluación de conocimientos adquiridos por los alumnos en los diferentes niveles de la EBR y alternativa.

6.3.1.5.2 Resultado C5.2.

Usuarios empoderados aplican prácticas que propician la equidad en el acceso, la eficiencia en el uso y la protección dl contexto natural y la innovación de la infraestructura y el sistema productivo para mejorar la contribución del bienestar y desarrollo de la población local. Para el logro de este resultado se plantean las dos siguientes intervenciones.

1) ***Intervención 2.5.2.1:*** Difusión de información y sensibilización de los usuarios de los usos productivos sobre efectos e impactos negativos de las malas prácticas de uso y protección de las fuentes de agua y el contexto natural en el sistema productivo local, la calidad de los productos y la pérdida en el ingreso de los productores. Tiene como efecto que el usuario/Población tiene conocimiento de los efectos e impactos negativos que las prácticas de mal uso y manejo del agua en el sector productivo tienen en las fuentes de agua y el sistema productivo y están bien dispuestos para adoptar los cambios necesarios para superarlos. Su indicador de resultado es la disposición favorable de la población sobre la importancia de los Sistemas de suministro de agua para los usos productivos y la protección de las fuentes de agua y contribuir al buen funcionamiento y sostenibilidad de los Sistemas de suministro de agua para los usos productivos, y se verifica con las actividades de enseñanza, recreación investigación y concursos realizados para motivar el aprendizaje y formación de conocimiento crítico sobre la valoración del agua y de los Sistemas de suministro de agua para los usos productivos en el contexto local. Así como con la evaluación de resultados sobre el nivel de conciencia y corresponsabilidad desarrollado por los alumnos.
2) ***Intervención 2.5.2.2:*** Promoción de innovaciones tecnológicas y mejoramiento de prácticas de uso y manejo del agua, para el incremento de la eficiencia y ahorro de agua asociado con mejoras en la producción productividad, calidad de los productos, la competitividad y valoración de los productos y su contribución a la protección de las fuentes de agua y el régimen hídrico de la cuenca. Se tiene como efecto que los usuarios conocen y se empoderan de prácticas e innovaciones de uso y manejo del agua, para el incremento de la eficiencia y ahorro de agua asociado con mejoras en la producción productividad, calidad de los productos, la competitividad y valoración de los productos y su contribución a la protección de las fuentes de agua y el régimen hídrico de la cuenca.
   El indicador de resultado es la población identifica las malas prácticas de uso del agua de conservación de los sistemas suministro de agua para los usos productivos y los efectos y consecuencias en el deterioro los sistemas de suministro, las fuentes de agua y el bienestar. Se verifica por medio del material de difusión y sensibilización sobre las prácticas de uso y operación y los efectos e impactos que tienen en la sostenibilidad de los de suministro de agua para los usos productivos, en las fuentes de agua y el bienestar de la población, y la evaluación de efectos e impactos del programa de información y sensibilización de la identificación de las malas prácticas y sus efectos e impactos en los ecosistemas y el bienestar y desarrollo.

6.3.1.5.3 Resultado C5.3.

Usuarios participan activamente en la toma de decisiones para el mejoramiento de servicios de suministro de agua para usos productivos y realizan el monitoreo y vigilancia social del buen funcionamiento de la

infraestructura hidráulica y el cumplimiento de los programas de suministro de agua para los usos productivos en el ámbito local. Para el logro de este resultado se plantean las tres siguientes intervenciones.

1) ***Intervención 2.5.3.1:*** Implementación de sistema de información y trasparencia de la gestión de los sistemas de suministro de agua para la producción y del cumplimiento de los planes de distribución de agua y plan de operación y mantenimiento de la Infraestructura hidráulica multisectorial y sectorial. El efecto es que los usuarios y población informada sobre los procesos de gestión del agua para los usos productivos desarrollado por los operadores de la infraestructura hidráulica multisectorial y sectorial.
   El indicador de resultado es la participación y apoyo de las organizaciones sociales para la concertación de propuestas de intervenciones y mejoraras de los sistemas de suministro de agua para los usos productivos en el contexto local. Esto se verifica con organizaciones sociales representativas capacitados y organizados y reconocidos proponen y concertan con las autoridades municipales la implementación de proyectos para el mejoramiento de Sistemas de suministro de agua para los usos productivos y la protección del agua en las fuentes.
2) ***Intervención 2.5.3.2:*** Fortalecimiento de las organizaciones de usuarios, civiles y sociales locales para el monitoreo y vigilancia social de la gestión y buen funcionamiento de los sistemas de suministro de agua para los usos productivos en el ámbito local. Tiene como efecto que los Grupos Territoriales, usuarios, organizaciones civiles y sociales adecuadamente organizadas realizan el monitoreo de la gestión y buen funcionamiento de los sistemas de suministro de agua para los usos productivos en el ámbito local.
   El indicador de resultado es la incorporación de propuestas locales para el mejoramiento de los Sistemas de suministro de agua para los usos productivos en el contexto local en los Planes de desarrollo local concertado. Se verifica con el presupuesto participativo de la Municipalidad y planes de desarrollo concertado incluyen la implementación de mejoras de los sistemas de suministro de agua para los usos productivos propuestos por las Organizaciones sociales.
3) ***Intervención 2.5.3.3:*** Institucionalización de instancias de participación y corresponsabilidad de los usuarios en la toma de decisiones para la innovación y la optimización de la eficacia y eficiencia en el funcionamiento de los sistemas de suministro de agua para el uso productivo en ámbito local. El efecto de esta intervención es la participación y concertación de las autoridades locales con los usuarios para la toma de decisiones y e implementación de acuerdos para la innovación y optimización de la eficacia y eficiencia en el funcionamiento de los sistemas de suministro de agua para el uso productivo en ámbito local.
   El indicador de resultado planteado es la vigilancia social de la implementación y buen funcionamiento de sistemas de suministro de agua para los usos productivos control social de prácticas de buen uso y protección de las fuentes de agua, así como, los usuarios vigilan la implementación de prácticas de buen uso y protección de las fuentes de agua por parte de la población. Se verifica con los sistemas de suministro de agua para los usos productivos logran la viabilidad económica, social y sostenibilidad y la disminución de quejas y atención oportuna de los reclamos.

6.3.2 Determinación de brechas.

Las intervenciones propuestas para lograr la seguridad hídrica de la cuenca del rio Mayo son continuas desde el corto hasta el largo plazo y su priorización responde a los criterios sectoriales que se establezcan, ta como se menciona en la sección 5.7 y se espera que al 2050 la brecha se encuentre cerrada al 100% en todos los indicadores planteados para las 5 lineas de acción de la seguridad hídrica. En la Matriz de monitoreo del Plan de Gestión de Recursos Hídricos de la cuenca del rio Mayo, se presenta el cierre de brechas en el corto, mediano y largo plazo del PGRH según las líneas de acción.

6.3.3 Identificación, propuesta y descripción de intervenciones.

Como se puede observar en la sección 6.3.1 se plantean 34 intervenciones que responden a objetivos estratégicos de adecuar el marco normativo y las políticas hídricas a las características del ámbito, fortalecer la institucionalidad, modernizar y construir a infraestructura hidraúlica, fortalecer los operadores de infraestructura y generar la participación y corresponsabilidad de la población en la GIRH.

6.4 CARACTERIZACIÓN DE LÍNEA DE ACCIÓN PRESERVACIÓN Y CONSERVACIÓN MEDIO AMBIENTAL

6.4.1 Definición de Objetivos, Componente y Estrategias, – Línea de Acción 3

Se definió como objetivo principal:

Mejorar la preservación y protección de las fuentes de agua (régimen hídrico) y bienes asociados a las fuentes en la cuenca del rio Mayo.

Para lo cual se propone el trabajo en tres (03) componentes para el logro de objetivos específicos en base a las estrategias propuestas, tal como se puede observar en la Tabla 315. La definición de objetivos, componentes, estrategias, así como, la de productos intervenciones, indicadores y responsables, que se presenta en la siguiente sección, es el resultado del trabajo conjunto con los actores de la cuenca a través de la participación estructurada y se plasma en las fichas de variables estratégicas adjuntas en el Anexo AN11-GE del presente documento, al igual que el informe de participación estructura desarrollada en esta etapa del proceso.

Componentes	Objetivos Específicos para el año 2050	Estrategias.
C1: Políticas y Marco Normativo	OE-3.1: Las Políticas de Estado y el marco normativo para la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados se ajustan las características de ámbito geográfico, político y socioeconómico, se aplican e implementan en la cuenca Mayo	E-1. Adecuación, aplicación y cumplimiento de la Política Nacional y el Marco normativo para la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados.
C2: Institucionalidad, promoción, control y regulación	OE-3.1: Entidades públicas, privadas, civiles y sociales promueven, cumplen y controlan eficazmente la aplicación y cumplimiento de la política y el marco normativo para la preservación y protección de las fuentes de agua y de los bienes asociados y contribuyen al logro de los correspondientes ODS	E-2. Integración de la institucionalidad y optimización de la capacidad de gestión para la preservación y protección de las fuentes de agua y de los bienes asociados.
C5: Confianza, participación y corresponsabilidad de la población.	OE-3.5: La población, organizaciones civiles y sociales participan y contribuyen en la toma de decisiones, vigilancia social de su cumplimento y asumen la corresponsabilidad en la preservación y protección de las fuentes de agua y de los bienes asociados.	E-5: Fortalecimiento del conocimiento, confianza, participación y corresponsabilidad en la preservación y protección de las fuentes de agua y de los bienes asociados

Tabla 315. Componentes, Objetivos y Estrategias de la Línea de acción 3

6.4.1.1 Intervenciones propuestas en el componente 1: Políticas y Marco Normativo

Este componente busca que las Políticas de Estado y el marco normativo para la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados se ajustan las características de ámbito geográfico, político y socioeconómico, se aplican e implementan en la cuenca Mayo. Por tanto se plantea la adecuación, aplicación y

cumplimiento de la Política Nacional y el Marco normativo para la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados, con lo cual se lograrán los siguientes resultados

6.4.1.1.1 Resultado C1.1.

Población con adecuado conocimiento de la política y el marco normativo, roles y funciones de las autoridades, deberes y derechos en materia la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados. Para el logro de este resultado se plantean las siguientes dos intervenciones.

1) ***Intervención 3.1.1.1:*** Difusión de información y generación de conocimiento básico en la población sobre el estado actual de preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados y su importancia para el bienestar y desarrollo socioeconómico de la población en el mediano y largo plazo. El efecto esperado es que la población tiene conocimiento general de las características y el estado actual de preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados y su importancia para el bienestar y desarrollo socioeconómico de la población en el mediano y largo plazo.
   El indicador de resultado es el grado de conocimiento de la población sobre el estado actual de la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados y valora su importancia para el bienestar y desarrollo socioeconómico de la población en el mediano y largo plazo, el cual se verificará con la evaluación de resultados de la difusión, conocimiento y valoración generada en la población sobre la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados.
   Las instituciones responsables de la implementación de esta intervención son: ANA, GORE, GOLO, SENAMHI, SERNANP, EPS, SUNASS, IAP, Universidades
2) ***Intervención 3.1.1.2:*** Socialización de la Política de Estado y el marco normativo para la preservación y protección de las fuentes y los bienes asociados, funciones de las entidades del estado y de las organizaciones civiles y sociales, relacionados con la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados. El efecto esperado por esta intervención es que la población conoce la Política de Estado el marco normativo, responsabilidades y funciones de las entidades del estado, de las organizaciones civiles y sociales, y sus derechos y deberes sobre la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados,
   Se plantea como indicador de resultado el grado de conocimiento de la Política de Estado el marco normativo, responsabilidades y funciones de las entidades del estado y de las organizaciones civiles y sociales, derechos y deberes sobre la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados. El cual se verificará con los resultados de evaluación del nivel de conocimiento desarrollado y el reconocimiento y legitimidad en la población de las políticas y el marco normativo sobre la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados.
   Las instituciones responsables de la implementación de esta intervención son: ANA, GORE, GOLO, SENAMHI, SERNANP, EPS, SUNASS, IAP, Universidades

6.4.1.1.2 Resultado C1.2.

3.1.2. Gobierno Regional y Gobierno Local y sectoriales competentes empoderadas promuevan y controlan el cumplimiento del marco normativo referente a la preservación y protección de las fuentes de agua (cantidad, calidad y oportunidad) y los bienes asociados. Para el logro de este resultado se plantean cuatro intervenciones.

1) ***Intervención 3.1.2.1:*** Formulación de la Estrategia Regional y provincial para la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados en concordancia con la Política Nacional Ambiental y el Plan Nacional de Gestión Ambiental. Esta intervenicón tiene como efecto la vigencia y aplicación de marco de política y estrategias adecuadas al contexto de la cuenca Mayo para la implementación de las intervenciones de preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados en el contexto local.

El indicador de resultado es el grado de implementación de la Estrategias Regional y Provincial, para la con la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados. El mismo que se verificará con la Estrategias Regional y Provincial, para la implementación de las intervenciones para preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados aprobadas y actualizadas.
Las instituciones responsables de la implementación de esta intervención son: ANA, GORE, GOLO, SENAMHI, SERNANP, EPS, SUNASS, IAP, Universidades

2) ***Intervención 3.1.2.2:*** Incorporación en el Plan de Desarrollo Socioeconómico Concertado Regional y Provincial, los objetivos para la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados en el contexto de la cuenca y a nivel local. El efecto de esta intervención son los Planes de Desarrollo Concertado Regional y Provincial orientan la planificación e implementación de las intervenciones, en el mediano y largo plazo, para la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados y contribuir al el bienestar y desarrollo de la población.
EL indicador de resultado se plantea como los programas y proyectos para la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados incluidos en los Planes de desarrollo socioeconómico concertado en el mediano y largo plazo, ejecutados y en implementación, los cuales se verificaran al 100% el 2050 mediante la evaluación de la implementación y logro de los objetivos de los Programas y proyectos para la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados ejecutados en el corto, mediano y largo plazo.
Las instituciones responsables de la implementación de esta intervención son: ANA, GORE, GOLO, SENAMHI, SERNANP, EPS, SUNASS, IAP, Universidades

3) ***Intervención 3.1.2.3:*** .Aprobación e implementación de ordenanzas y directivas que regulan y priorizan la implementación, por parte de los Gobiernos regional y local, de intervenciones para la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados en el contexto local y en la cuenca. Se definen dos efectos de esta intervención.
    a. Marco normativo local para la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados se adecúa a las características y condiciones socioeconómicas locales y promueve su implementación y l logro de los beneficios para la población en el ámbito local y en la cuenca. Con un indicador de resultado definido como las ordenanzas regionales y provinciales relacionadas con la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados probadas y vigentes. Verificables con el monitoreo del cumplimiento de la Ordenanzas regionales y municipales y la adopción de los ajustes para su cabal cumplimiento.
    b. Las entidades del gobierno regional y local planifican e implementan, con una adecuada coordinación e integración de competencias y funciones la implementación de acciones para la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados en la cuenca Mayo. Con un indicador de resultados definido como las instancias de concertación e instrumentos de gestión para la implementación, funcionamiento y sostenibilidad de los sistemas de suministro de agua para los usos productivos en funcionamiento. El cual es verificable con las instancias de concertación e instrumentos de gestión para la implementación de intervenciones de preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados en funcionamiento en el ámbito local y en la cuenca.

    Las instituciones responsables de la implementación de esta intervención son: ANA, GORE, GOLO, SENAMHI, SERNANP, EPS, SUNASS, IAP, Universidades

4) ***Intervención 3.1.2.4:*** Optimización de la capacidad de monitoreo, control del cumplimiento de la política y el marco normativo para los sistemas de suministro de agua para los usos productivos, la sostenibilidad de los recursos hídricos. el efecto esperado de esta intervención son las autoridades

sectoriales y locales promueven y controlan adecuadamente la aplicación y cumplimiento de ordenanzas y directivas para la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados de la cuenca. El indicador de resultado se establece como la implementación y cumplimiento de la política y el marco normativo para la prestación de servicios de suministro de agua para preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados de la cuenca, el cual se verifica al 100% el 2050 con el registro de denuncias, sanciones y remediaciones aplicadas.
Las instituciones responsables de la implementación de esta intervención son: ANA, GORE, GOLO, SENAMHI, SERNANP, EPS, SUNASS, IAP, Universidades

6.4.1.2 Intervenciones propuestas en el Componente 2: Institucionalidad, promoción, control y regulación

Este componente busca que las entidades públicas, privadas, civiles y sociales promueven, cumplen y controlan eficazmente la aplicación y cumplimiento de la política y el marco normativo para la preservación y protección de las fuentes de agua y de los bienes asociados y contribuyen al logro de los correspondientes ODS. Para ello se plantea como estrategia la integración de la institucionalidad y optimización de la capacidad de gestión para la preservación y protección de las fuentes de agua y de los bienes asociados, con lo que se logrará los siguientes resultados.

6.4.1.2.1 Resultado C2.1.

Autoridades del GORE y Gobiernos provinciales locales empoderadas promueven la implementación de acciones para la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados. Para el logro de este resultado se plantean 2 dos intervenciones.

1) ***Intervención 3.2.1.1:*** Fortalecimiento del conocimiento, capacidad y sensibilidad de la autoridades y funcionarios del GORE y GOLO para asumir las competencias y funciones que el marco legal les asigna con relación a la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados en el contexto regional y local de la cuenca. El efecto de esta intervención son las autoridades, funcionarios y especialistas del Gobierno regional y Gobiernos locales con un adecuado conocimiento y compromiso para desempeñar las competencias y funciones en materia de la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados en el ámbito de su jurisdicción.
   El indicador se define como la incorporación y priorización de acciones de preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados en el Programa presupuestal multianual del GORE y GOLO. Se verifica con los Acuerdos de Consejos Regional y Comunal e instrumentos normativos disponiendo la priorización y planificación el mejoramiento, implementación de acciones de preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados en el ámbito de sus jurisdicciones.
   Las instituciones responsables de implementar esta intervención son ANA, GORE-ARA, GOLO, SENAMHI, SERNANP. EPS, SUNASS, Universidades.
2) ***Intervención 3.2.1.2:*** Elaboración e implementación de planes Regional y Provincial de preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados. El efecto esperado son las entidades del gobierno regional y local coordinan y articulan intervenciones logrando eficacia y eficiencia de la intervención del Estado para preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados.
   El indicado se define como las intervenciones de protección y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados logran los objetivos y resultados propuesto, el cual será verificado con el monitoreo y evaluación de la implementación de las intervenciones ejecutadas en el contexto de las Estrategia Regional y Provincial de preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados.
   Las instituciones responsables de implementar esta intervención son ANA, GORE-ARA, GOLO, SENAMHI, SERNANP. EPS, SUNASS, Universidades.

6.4.1.2.2 Resultado C2.2.

Gobiernos regional y local tienen una adecuada capacidad de gestión para la planificación, implementación, acompañamiento y monitoreo de las acciones para la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados. Para el logro de este resultado se plantean seis intervenciones.

1) ***Intervención 3.2.2.1:*** Institucionalización e implementación del Área Técnicas del GORE con personal profesional y técnico especializado en la preservación y protección de las fuentes de agua. El efecto de esta intervención es el adecuado desempeño GORE en el cumplimiento de rol y funciones de promoción, planificación e implementación de programas y proyectos para la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados.
   El indicador de resultados son los Planes operativos anuales y multianuales del Área Técnica especializada en preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados implementados y logro de los objetivos y resultados, los cuales se verificarán con la evaluación de la implementación de los POI y resultados obtenidos.
   Las instituciones responsables de implementar esta intervención son ANA, GORE-ARA, GOLO, SENAMHI, SERNANP. EPS, SUNASS, Universidades.
2) ***Intervención 3.2.2.2:*** Fortalecimiento de capacidades de los GOLO para la implementación y funcionamiento de las instancias locales para la preservación y prevención de las fuentes de agua y los bienes asociados en el ámbito urbano y rural. El efecto son los Gobiernos Locales implementan las instancias locales de para la concertación y planificación de acciones de prevención y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados en el contexto urbano y rural.
   El indicador se plantea como las instancias locales proponen y contribuyen en la implementación de acciones para la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados, se verifica con la evaluación de la implementación y logros de los resultados de las acciones de preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados.
   Las instituciones responsables de implementar esta intervención son ANA, GORE-ARA, GOLO, SENAMHI, SERNANP. EPS, SUNASS, Universidades.
3) ***Intervención 3.2.2.3:*** Consolidación y continuidad del personal de las áreas técnicas especializadas en preservación y protección de las fuentes de agua, en los GORE y GOLO con criterios de meritocracia y evaluación de desempeño por resultados. El efecto es la continuidad y desarrollo de la capacidad de gestión de la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados.
   El indicador de resultado establecido es la continuidad y cumplimiento de los procesos de implementación de acciones preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados. Se verificará con los resultados del monitoreos y evaluación de las intervenciones para la prevención y protección de las fuentes de agua en el ámbito urbano y rural. Incremento del registro documental y desarrollo de experiencias y lecciones aprendidas sobre la prevención y protección de las fuentes en el ámbito de las autoridades locales.
   Las instituciones responsables de implementar esta intervención son ANA, GORE-ARA, GOLO, SENAMHI, SERNANP. EPS, SUNASS, Universidades.
4) ***Intervención 3.2.2.4:*** Elaboración y actualización de estudios de caracterización del régimen natural de los recursos hídricos superficiales y subterráneos y caracterización de los servicios ecosistémicos que producen los suelos, bosques y la cobertura vegetal en la cuenca Mayo. Esta intervención plantea tres efectos.
   a. Disponibilidad de información y conocimiento adecuado y documentado para la planificación la protección del régimen hídrico superficial y subterráneo y de los servicios ecosistémicos que se desarrollan en el ámbito territorial de su jurisdicción. Se plantea el indicador como la

caracterización del régimen natural de los recursos hídricos en la cuenca y los servicios ecosistémicos hídricos que realizan los suelos y cobertura vegetal en el ámbito de la cuenca

b. Actualización de la identificación y delimitación de las zonas de protección, de recarga y productoras de servicios ecosistémicos hídricos. El indicador se establece como las áreas de protección y de recarga de los acuíferos delimitadas e identificación de intervenciones para la mitigación de los impactos y su protección y preservación.
c. Identificación de proyectos de infraestructura natural para la protección de las fuentes y de los servicios ecosistémicos. El indicador se establece como los estudios de factibilidad para la implementación de proyectos de infraestructura natural para la preservación y protección de las fuentes de agua y lo bienes asociados aprobados y financiados

Todos estos indicadores se monitorean con:

d. Planes de prevención y protección del régimen hídrico y de los servicios ecosistémicos de mediano y largo plazo aprobados e implementados. (Línea de acción 3 del PGRH)
e. Evaluación de los programas y proyectos desarrollados para la preservación y protección de las fuentes de agua en el ámbito de las autoridades locales.
f. Cierres de brechas del régimen y la calidad del agua en las fuentes y del estado de conservación de los bienes asociados

Las instituciones responsables de implementar esta intervención son ANA, GORE-ARA, GOLO, SENAMHI, SERNANP. EPS, SUNASS, Universidades.

5) ***Intervención 3.2.2.5:*** Elaboración y actualización de estudios de las presiones, afectaciones e impactos de las actividades sociales y productivas en las fuentes de agua y los servicios ecosistémicos en el ámbito de los municipios provinciales y distritales. Se plantea tres efectos de esta intervención.
   a. Disponibilidad de información y conocimiento adecuado para la planificación y priorización de intervenciones de control, reducción de presiones y afectaciones de las actividades sociales y productivas en las fuentes de agua y los servicios ecosistémicos. EL indicador planteado es la identificación y caracterización de presiones por actividades antropogénicas sobre el régimen natural de los recursos hídricos en la cuenca y su afectación de os servicios ecosistémicos hídricos de las áreas identificadas.
   b. Identificación y delimitación de zonas y medidas de restricción para la mitigación de las afectaciones del régimen natural de las fuentes de agua y el entorno ambiental (afectación de las actividades de productivas y crianza; disposición de residuos sólidos, escombros y materiales contaminantes). Se plantea como indicador las áreas de restricción de limitadas y medidas de mitigación de las afectaciones al régimen natural de las fuentes de agua y el entorno ambiental dispuestas y aplicadas.
   c. Identificación de las intervenciones correctivas para restaura y proteger las fuentes de agua y bienes asociados. Se plantea como indicador los estudios de factibilidad para la implementación de mitigación y preservación y protección de las fuentes de agua y lo bienes asociados aprobados y financiados.

   Todos estos indicadores se monitorean con:

   d. Planes de prevención y protección del régimen hídrico y de los servicios ecosistémicos de mediano y largo plazo aprobados e implementados. (Línea de acción 3 del PGRH)
   e. Evaluación de los programas y proyectos desarrollados para la preservación y protección de las fuentes de agua en el ámbito de las autoridades locales.
   f. Cierres de brechas del régimen y la calidad del agua en las fuentes y del estado de conservación de los bienes asociados

Las instituciones responsables de implementar esta intervención son ANA, GORE-ARA.

6) ***Intervención 3.2.2.6:*** Promoción de la responsabilidad y compromiso de los sectores usuarios sectoriales de recursos hídricos para aplicación de contribuciones tarifarias, aportes voluntarios y la conformación de fondos intangibles para el financiamiento de intervenciones públicas y privadas de preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados en el ámbito local y en la cuenca. Esta intervención tiene como efecto la formación y consolidación de fondos intangibles para el financiamiento de programas y proyectos sostenibles de preservación y protección de las fuentes de agua y servicios ecosistémicos hídricos (Fondos de Agua).
El indicador de resultado empleado es la implementación de Mecanismos de Retribución de Servicios Ecosistémicos Hídricos en el contexto de los gobiernos locales (MERESE), lo cual se verificará con los fondos recaudados, Proyectos implementados de recuperación y conservación del régimen hídrico y la calidad del agua en las fuentes. Recuperación de la calidad y régimen hídrico de las fuentes de agua identificados en el ámbito local y en la cuenca.
Las instituciones responsables de implementar esta intervención son ANA, GORE, GOLO

6.4.1.2.3 Resultado C2.3.

Institucionalización y articulación de instancias, mecanismos de concertación y monitoreo la implementación de acciones, locales y a nivel de la cuenca, de preservación y protección de las fuentes de agua (cantidad calidad y oportunidad) y los bienes asociados en el ámbito regional, interprovincial e interdistrital. Para el logro de este resultado se plantean cuatro intervenciones.

1) ***Intervención 3.2.3.1:*** Integración y articulación de los Gobiernos Regionales y locales, los organismos reguladores. Organizaciones civiles, comunidades nativas y entidades operativas del sistema y de preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados en el Comité de la Subcuenca Mayo para la planificación implementación y actualización del PGRH. Esta intervención propone cuatro efectos.
    a. Grupos Territoriales en los ámbitos de la Gestión de los Municipios Provinciales concertan, promueven y proponen la implementación de intervenciones para la preservación y protección de las fuentes y los bienes asociados en el ámbito de los gobiernos locales
    b. Grupo Temático Preservación y protección de las fuentes y los bines asociados a nivel del Gobiernos Regional, evalúan y validan técnicamente las propuestas de los Grupos Territoriales para la actualización e implementación de para la preservación y protección de las fuentes y los bienes asociados en el ámbito de los gobiernos locales
    c. Comité de la Subcuenca Mayo realiza el monitoreo y evaluación de la implementación de los planes de para la preservación y protección de las fuentes y los bienes asociados en el ámbito de la cuenca.
    d. Secretaría Técnica del CSC-Mayo, apoya al CSC-Mayo en el acompañamiento y monitorea y la articulación del proceso de gestión local con el regional mediante los Grupos de Trabajo Territoriales y Grupos Temáticos en la implementación y actualización del PGRH y asiste al CSC-Mayo para la toma de decisiones en el marco de la competencia del CSC-Mayo.

    Los indicadores de resultados se definen como los Sistemas de preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados funcionan adecuadamente y contribuyen a con el mantenimiento de un entorno ambiental favorable al bienestar y desarrollo socioeconómico de la población; y el cumplimiento de metas y cierre de brechas del servicio de la preservación y conservación de las fuentes de agua y bienes asociados. Para la verificación de los indicadores se plantea el Plan de preservación y protección de las fuentes y sus bienes asociados actualizado y en implementación, las instancias regional y provincial para

la preservación y protección de las fuentes y los bienes asociados funcionan adecuadamente y el cierre de brechas de la preservación y protección de las fuentes y los bienes asociados
Las instituciones responsables de implementar esta intervención son ANA, GORE, GOLO

2) ***Intervención 3.2.3.2:*** Implementación del Plan de mediano y largo plazo para preservación y protección de las fuentes de agua las fuentes de agua de la cuenca Mayo. El efecto de la intervención es ejecución y entran en función las intervenciones de preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados y mejoran las condiciones medioambientales en los centros poblados urbanos y rurales. El indicador de resultado son los proyectos de restauración y conservación de servicios ecosistémicos hídricos, implementados y en funcionamiento y las actividades no estructurales de preservación y conservación de fuentes de agua y bienes asociados ejecutados logran sus objetivos y resultados. Se verificarán con la evaluación del cierre de brechas de preservación y protección de fuentes de agua y los bines asociados en el ámbito urbano y rural.
Las instituciones responsables de implementar esta intervención son ANA, CSC Mayo

3) ***Intervención 3.2.3.3:*** Actualización del PGRH para la implementación de programas de medidas para los sistemas de suministro de agua para los usos productivos de largo plazo 2050 "la cuenca que queremos". Tiene como efecto que el CSC-Mayo implementa el proceso de concertación y planificación para la definición y programación de intervenciones en el periodo 2030-2050 de la Línea de Acción: Preservación y protección de las fuentes de agua y los bines asociados y solicita la aprobación a la AAA
El indicador se define como la Resolución de aprobación por parte del ANA de la actualización del Plan de Gestión de Recursos Hídricos para el periodo 2030-2050 de la línea de acción 3: preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados. Se verifica con el CSC-Mayo implementa el proceso de concertación y planificación para la definición y programación de intervenciones en el periodo 2030-2050 de la Línea de Acción: Agua para los usos productivos y solicita la aprobación a la AAA.
Las instituciones responsables de implementar esta intervención son ANA, CSC Mayo

4) ***Intervención 3.2.3.4:*** Monitoreo y evaluación de la implementación del Plan de Gestión de Recursos Hídricos de la Línea de acción 3. El efecto es el CSC Mayo realiza el monitoreo y evaluación de la implementación del Plan de Gestión de Recursos Hídricos: Línea de acción 3, según lo establece el Plan de Monitoreo y evaluación y se implementan las recomendaciones para la obtención de objetivos y resultados establecidos para el largo plazo.
El indicador es el cumplimiento de la ejecución de inversiones en proyectos y acciones de preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados y el cierre de brechas de servicios de suministro de agua para los usos de producción. Los cuales se verifican con el informe de monitoreo y evaluación de la implementación del Plan de Gestión de Recursos Hídricos y la evaluación del cierre de brechas de la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados.
Las instituciones responsables de implementar esta intervención son ANA, CSC Mayo.

6.4.1.3 Intervenciones propuestas en el Componente 5: Confianza, participación y corresponsabilidad de la población

Este componente tiene como objetivo que La población, organizaciones civiles y sociales participan y contribuyen en la toma de decisiones, vigilancia social de su cumplimento y asumen la corresponsabilidad en la preservación y protección de las fuentes de agua y de los bienes asociados. Para ello se plantea desarrollar la estrategia de Fortalecimiento del conocimiento, confianza, participación y corresponsabilidad en la preservación y protección de las fuentes de agua y de los bienes asociados para lograr los siguientes resultados.

6.4.1.3.1 Resultado C5.1.

Población cuenta con el apropiado conocimiento y valoración sobre el estado de las fuentes de agua para el desarrollo socioeconómico sostenible de la población local. Para el logro de este resultado se plantean cinco intervenciones.

1) ***Intervención 3.5.1.1:*** Difusión y socialización de información sobre el régimen hídrico y estado de preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados y su interacción con las actividades que la población realiza para lograr su bienestar y desarrollo en el contexto local. El efecto es que la población tiene conocimiento de la situación de deterioro en la que encuentran las fuentes de agua y los bienes asociados en la cuenca y su incidencia en el bienestar y desarrollo de la población en el contexto local.
   El indicador de resultado es el grado de conocimiento de la población sobre el estado actual de la preservación y protección de las fuentes de agua y cómo afecta el bienestar y desarrollo de la población en el contexto ocal y en la cuenca, lo cual se verifica al 100% el 2050 mediante la evaluación del progreso e incremento del conocimiento de la población sobre de la situación de deterioro en la que encuentran las fuentes de agua y los bienes asociados y la valoración de la urgencia de realizar intervenciones para restaura y conservarlas.
2) ***Intervención 3.5.1.2:*** Sensibilización y concienciación de la población local sobre la importancia de la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados en el contexto local y en la cuenca. El efecto es que la población es consciente y sensible para apoyar intervenciones de para restaurar, preservar y proteger las fuentes de agua en el contexto local que mejoren las condiciones ambientales y el bienestar de la población en el contexto local.
   El indicador de resultado es la valoración de la importancia y beneficios que la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados aportan para desarrollo y bienestar de la población, lo cual se verifica mediante la evaluación de sensibilidad y valoración de la población de medidas de preservación y protección de las fuentes que está dispuesto a mejorar en sus actividades para impulsar el bienestar y desarrollo presente y futuro.
3) ***Intervención 3.5.1.3:*** Currícula de educación básica regular incluye temas relacionados con las fuentes de agua y los bienes asociados y su importancia para el bienestar y desarrollo social de la población. El efecto es que los alumnos del sistema educativo de la EBR con conocimiento y sensibilidad sobre la importancia de proteger y preservar las fuentes de agua y los bines asociados para lograr el bienestar y desarrollo socioeconómico de la población actual y futura de la cuenca.
   El indicador del resultado es la percepción adecuada y conocimiento sobre sobre la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados en el contexto local y en la cuenca por parte de los alumnos y egresados de la EBR. Lo cual se verificará con los temas sobre sobre la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados ene le contexto local incluidos en la currícula de la educación básica regular, materiales didácticos utilizados para la enseñanza, e instrucción, y sensibilización de la población escolar y la evaluación de conocimientos adquiridos por los alumnos en los diferentes niveles de la EBR.
4) ***Intervención 3.5.1.4:*** Programas de actividades educativas y comunitarias de formación de conciencia y corresponsabilidad ciudadana con el estado de las fuentes de agua en el contexto local y la importancia de la preservación y protección de las fuentes de agua (cantidad, calidad y oportunidad) y los bienes asociados. Los efectos son la población y escolares, conscientes comparten y construyen sentimiento de corresponsabilidad para contribuir en la implementación de las medidas e intervenciones de preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados en el contexto local y en la cuenca, dispuestas por las autoridades locales.

El indicador de resultado La población adopta comportamientos y prácticas sociales la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados en el contexto local y disposición a colaborar con las autoridades locales. Se verifica con actividades de enseñanza, recreación investigación y concursos realizados para motivar el aprendizaje y formación de conciencia y valoración de la prevención y reducción de riesgos ante los eventos extremos y el cambio climático en el contexto local y la evaluación de resultados sobre el nivel de conciencia y corresponsabilidad desarrollado por los alumnos y la comunidad.

5) ***Intervención 3.5.1.5:*** Recuperación del conocimiento y cultura ancestral y su revaloración en la preservación protección de las fuentes de agua, con el efecto de la realización de prácticas ancestrales como el recojo de agua de los puquios con pate, la verificación de esta intervención son las mismas prácticas de preservación y conservación ancestral.

6.4.1.3.2 Resultado C5.2.

Usuarios empoderados realizan una ocupación ordenada del territorio y aplican buenas prácticas en sus actividades y contribuyen con la preservación y protección de las fuentes de agua (cantidad calidad y oportunidad) y los bienes asociados. Para el logro de este resultado se plantean tres intervenciones.

1) ***Intervención 3.5.2.1:*** Difusión de información y sensibilización de la población sobre los efectos e impactos que determinan las malas prácticas de uso, manejo y vertimiento de las aguas residuales domésticas en las fuentes de agua, y la protección de los bienes asociados en la economía familiar, comunal y el ecosistema del entorno de los centros poblados urbanos y rurales. El efecto es que la población informada y consciente de los efectos y daños que determinan las malas prácticas de uso, manejo y vertimiento de las aguas residuales, residuos sólidos y actividades productivas en las fuentes de agua, y los bienes asociados y el bienestar social y deterioro de los ecosistemas.
   El indicador es la disposición favorable de la población sobre la importancia de la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados y contribuir y para contribuir para realizar cambios en las prácticas de uso y manejo del agua en los usos: poblacional y productivo. Lo cual se verifica con la evaluación del progreso e incremento del conocimiento y sensibilidad de la población sobre los efectos y daños determinan las malas prácticas de uso, manejo y vertimiento de las aguas residuales, residuos sólidos y actividades productivas en las fuentes de agua, y los bienes asociados y el bienestar social y deterioro de los ecosistemas
2) ***Intervención 3.5.2.2:*** Concertación de prácticas socialmente aceptadas para la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados en el contexto local y en la cuenca. El efecto es la población consensua, identifica y se compromete a adoptar buenas prácticas en sus actividades sociales o productivas para contribuir a la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados.
   El efecto es la población muestra su disposición ara el abandono de malas prácticas de uso del uso y manejo del agua en los usos: poblacional y productivo y conservación de, las fuentes de agua y el bienestar, lo cual se verifica con prácticas socialmente aceptadas concertadas por la población para la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados en el contexto local y en la cuenca.
3) ***Intervención 3.5.2.3:*** Apropiación social de buenas prácticas de uso, manejo y vertimiento de las aguas residuales, residuos sólidos y de proceso productivos que contribuyan a la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados en el contexto local y en la cuenca. El efecto esperado es la población con identidad adopta en sus actividades sociales y productivas amigables don el contexto natural que contribuyen a la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados en el contexto local.
   El indicador son las prácticas que contribuyen a la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados adoptadas por la población en el contexto local y en la cuenca, lo cual se verifica con

las buenas prácticas de uso, manejo y vertimiento de las aguas residuales, residuos sólidos y de proceso productivos que contribuyan a la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados adoptadas por la población.

6.4.1.3.3 Resultado C5.3.

Institucionalización de mecanismos de participación en la toma de decisiones e instancias de vigilancia social del buen funcionamiento de los sistemas de suministro de agua y saneamiento y de la protección de las fuentes de agua en el contexto de los centros poblados urbanos y rurales: Para el logro de este resultado se plantean e intervenciones.

1) ***Intervención 3.5.3.1:*** Fortalecimiento de organizaciones vecinales y sociales para el apoyo y acompañamiento a acciones locales para la protección de las fuentes de agua sus bienes asociados. El efecto es la población organizada asumen la corresponsabilidad y disposición para apoyar las intervenciones que promueve la autoridad par al preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes en el contexto local y en la cuenca.
   El indicador es la participación y apoyo de las organizaciones sociales para la concertación de propuestas de intervenciones para la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados en el contexto local. Lo cual se puede verificar con las Organizaciones civiles y sociales organizadas que contribuyen a la ejecución de las intervenciones que promueve la autoridad local para la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados en el contexto local y en la cuenca.
2) ***Intervención 3.5.3.2:*** Concertación de intervenciones y prácticas socialmente aceptadas para el buen funcionamiento de los sistemas de protección de las fuentes de agua y sus bienes asociados en el contexto local. El efecto es la población organizada aplica prácticas socialmente aceptadas y contribuye al buen funcionamiento de los sistemas de protección de las fuentes de agua y sus bienes asociados en el contexto local.
   El indicador es la incorporación de propuestas locales para la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados en el contexto local en los Planes de desarrollo local concertado. Lo cual se puede verificar con la mejora en el contexto ambiental y de las fuentes de agua y los bienes asociados en los centros poblados urbanos y rurales y áreas productivas de la cuenca.
3) ***Intervención 3.5.3.3:*** Implementación de mecanismos de participación ciudadana en la toma de decisiones y trasparencia para la vigilancia social en la gestión de los sistemas preservación y protección de las fuentes de agua y sus bienes asociados en las fuentes en el ámbito local y en la cuenca. El efecto son las organizaciones civiles y comunidades nativas participan activamente en la toma de decisiones y realizan la vigilancia social de la implementación de intervenciones y la realización de prácticas socialmente aceptadas para la preservación y protección de las fuentes en el ámbito local y en la cuenca.
   El indicador de resultado se plantea como la vigilancia social de la implementación y buen funcionamiento de sistemas preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociado y control de la adopción de prácticas de buen uso y protección de las fuentes de agua. Lo cual se verifica con la mejora progresiva del estado la calidad y el régimen de las fuentes de agua y los bienes asociados y buenas relaciones entre las autoridades y la población.

6.4.2 Determinación de brechas.

Las intervenciones propuestas para lograr la seguridad hídrica de la cuenca del rio Mayo son continuas desde el corto hasta el largo plazo y su priorización responde a los criterios sectoriales que se establezcan, ta como se menciona en la sección 5.7 y se espera que al 2050 la brecha se encuentre cerrada al 100% en todos los indicadores planteados para las 5 líneas de acción de la seguridad hídrica. En la Matriz de monitoreo del Plan de

Gestión de Recursos Hídricos de la cuenca del rio Mayo, se presenta el cierre de brechas en el corto, mediano y largo plazo del PGRH según las líneas de acción.

6.4.3 Identificación, propuesta y descripción de intervenciones.

Como se puede observar en la sección 6.4.1 se plantean 29 intervenciones que responden a objetivos estratégicos de adecuar el marco normativo y las políticas hídricas a las características del ámbito, fortalecer la institucionalidad y generar la participación y corresponsabilidad de la población en la GIRH.

6.5 CARACTERIZACIÓN DE LÍNEA DE ACCIÓN PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE EVENTOS EXTREMOS AL 2050.

6.5.1 Definición objetivos, componentes y estrategias del PGRH línea de Acción 4:

Se definió como objetivo principal:

Mejorar y asegurar la protección de la vida y los medios de vida de la población ente la ocurrencia fenómeno extremos del régimen hídrico y el cambio climático.

Para lo cual se propone el trabajo en tres (03) componentes para el logro de objetivos específicos en base a las estrategias propuestas, tal como se puede observar en la Tabla 316. La definición de objetivos, componentes, estrategias, así como, la de productos intervenciones, indicadores y responsables, que se presenta en la siguiente sección, es el resultado del trabajo conjunto con los actores de la cuenca a través de la participación estructurada y se plasma en las fichas de variables estratégicas adjuntas en el Anexo AN11-GE del presente documento, al igual que el informe de participación estructura desarrollada en esta etapa del proceso.

Componentes	Objetivos Específicos para el 2050	Estrategias
C1: Políticas y Marco Normativo	OE-4.1: Las Políticas de estado y el marco normativo sobre la gestión de desastres por fenómenos naturales y la protección de cauces, riberas y fajas marginales y control de avenidas se adaptan a las características de ámbito geográfico, político y socioeconómico y se aplican en la cuenca Mayo.	E-4.1. Adecuación, aplicación y cumplimiento de la Política Nacional y el Marco normativo sobre la gestión de desastres por fenómenos naturales y la protección de cauces, riberas y fajas marginales y control de avenidas.
C2: Institucionalidad, promoción, control y regulación	OE-4.2: Las Entidades públicas, privadas, civiles y sociales promueven, cumplen y controlan eficazmente la aplicación de la política y el marco normativo, para implementación del sistema de gestión de riesgos por la ocurrencia de eventos extremos y el cambio climático	E-4.2. Integración de la institucionalidad y optimización de la capacidad de gestión para la prevención y protección de la población ante eventos extremos vinculados con el régimen hídrico y el cambio climático
C5: Confianza, participación y corresponsabilidad de la población	OE-4.5: La población, organizaciones civiles y sociales participan y contribuyen en la toma de decisiones, vigilancia social de su cumplimento y asumen la corresponsabilidad en la prevención y protección ante eventos extremos vinculados al régimen hídrico y al cambio climático.	E-4.5: Fortalecimiento del conocimiento, confianza, participación y corresponsabilidad de la población en la prevención y protección de la población ante eventos extremos vinculados con el régimen hídrico y el cambio climático

Tabla 316. Componentes, Objetivos y Estrategias de la línea de acción 4

6.5.1.1 Intervenciones propuestas en el componente 1: Políticas y Marco Normativo

Este componente busca que las Políticas de estado y el marco normativo sobre la gestión de desastres por fenómenos naturales y la protección de cauces, riberas y fajas marginales y control de avenidas se adaptan a las características de ámbito geográfico, político y socioeconómico y se aplican en la cuenca Mayo. Con este objetivo se plantea la estrategia de Adecuación, aplicación y cumplimiento de la Política Nacional y el Marco normativo sobre la gestión de desastres por fenómenos naturales y la protección de cauces, riberas y fajas marginales y control de avenidas, con la cual se esperan lograr los siguientes dos resultados.

6.5.1.1.1 Resultado C1.1.

Población con adecuado conocimiento sobre el marco normativo, roles y funciones de las autoridades, deberes y derechos ciudadanos, los riesgos por la ocurrencia de eventos extremos vinculado con el régimen hídrico, el respeto/protección de los cauces, riberas y fajas marginales y los efectos del cambio climático. Para el logro de este resultado se plantean dos intervenciones.

1) ***Intervención 4.1.1.1:*** Difusión de información y generación de conocimiento básico en la población sobre las características del régimen hídrico y el cambio climático en la cuenca, los efectos e impactos que los desastres naturales en pérdidas de vidas, medios de vida, infraestructuras productivas de servicios públicos básico para el bienestar de la población. El resultado esperado es que la población conoce las características de la cuenca, el régimen hidrológico y los fenómenos naturales vinculados con el régimen hídrico y el cambio climático, la localización de los peligros, zonas vulnerables los riesgos de pérdidas de vidas, medios de sustento, bienestar y el desarrollo de toda la población.
   El indicador de resultado es el grado de conocimiento de la población sobre la ocurrencia de eventos extremos vinculados con los eventos extremos y el cambio climático, las zonas de peligro y las zonas vulnerables y los riesgos que corren la vida y medios de sustento de la población. El cual se verifica con la evaluación: Ex-ante y ex-post de la implementación de programas de difusión y sensibilización de la población sobre el conocimiento de la población sobre la ocurrencia de eventos extremos vinculados con los eventos extremos y el cambio climático en el contexto local.
2) ***Intervención 4.1.1.2:*** Socialización y sensibilización de la población sobre la Política de Estado, el marco normativo, responsabilidades y funciones de las entidades del estado y de las organizaciones civiles y sociales, derechos y deberes, relacionados con la prevención y reducción de riesgos por la ocurrencia de eventos extremos vinculados con el régimen hídrico y el cambio climático. El efecto de esta intervención es la población que conoce la Política de Estado el marco normativo, responsabilidades y funciones de las entidades del estado y de las organizaciones civiles y sociales, derechos y deberes ante la ocurrencia de desastres por la ocurrencia de eventos extremos del régimen hídrico y el cambio climático.
   El indicador de resultado es el grado de conocimiento de la Política de Estado el marco normativo, responsabilidades y funciones de las entidades del estado y de las organizaciones civiles y sociales, derechos y deberes vinculados con ocurrencia de eventos extremos y el cambio climático, las zonas de peligro y las zonas vulnerables y los riesgos que corren la vida y medios de sustento de la población. El cual en el 2050 debe de ser 100% y se verifica con la evaluación: Ex-ante y Ex-posts de la implementación de programas de difusión y sensibilización de la población sobre el conocimiento de la población de la Política y en Marco Normativo para la prevención y reducción de riesgos por eventos extremos y el cambio climático.

6.5.1.1.2 Resultado C1.2.

Las Entidades públicas, privadas, civiles y sociales promueven, cumplen y controlan eficazmente la aplicación de la política y el marco normativo, para implementación del sistema de gestión de riesgos por la ocurrencia de eventos extremos y el cambio climático. Para el logro de este resultado se plantean tres intervenciones.

1) ***Intervención 4.1.2.1*** Formulación de la Estrategia y Planes de Gestión de Riesgos, Regional y provincial en concordancia con la Política Nacional de Gestión de Riesgos de Desastre y el Plan Nacional de Gestión de Riesgos de Desastre en la cuenca. El efecto es la vigencia y aplicación de marco de política y estrategias adecuadas al contexto de la cuenca Mayo para la implementación de las intervenciones de prevención y reducción de riesgos por eventos extremos y el cambio climático.
   Se define como indicador de resultado al grado de implementación de la Estrategias Regional y Provincial e implementación de las intervenciones de prevención y reducción de riesgos por eventos extremos y el cambio climático aprobadas y actualizadas, lo cual se verifica con la evaluación de resultados y progreso de la implementación de Estrategias Regional y Provincial e implementación de las intervenciones de prevención y reducción de riesgos por eventos extremos y el cambio climático.
2) ***Intervención 4.1.2.2*****:** Incorporación en el Plan de Desarrollo Concertado Regional y Provincial los objetivos de prevención de riesgos vinculados con la ocurrencia de eventos extremos del régimen hídrico y los efectos del cambio climático en el contexto de la cuenca y a nivel local. Tiene como efecto los Planes de Desarrollo Concertado Provincial adoptan los Objetivos de la Estrategia Regional y Provincial en la planificación e implementación de las intervenciones, en el mediano y largo plazo, para la prevención y reducción de riesgos por eventos extremos y el cambio climático para asegurar el bienestar y desarrollo de la población.
   El indicador de resultado se define como los programas y proyectos de prevención y reducción de riesgos por eventos extremos y el cambio climático incluidos en los Planes de desarrollo concertado en el mediano y largo plazo. El medio de verificación es la evaluación de la implementación y logro de los objetivos de los Programas y proyectos de prevención y reducción de riesgos por eventos extremos y el cambio climático en la implementación de los PDC.
3) ***Intervención 4.1.2.3:*** Aprobación e implementación de ordenanzas y directivas que regulan y priorizan la implementación, por parte de los Gobiernos regional y locales, las intervenciones para la prevención y reducción de riesgos por eventos extremos del régimen hídrico y el cambio climático en el contexto local y en la cuenca. Como efecto de la intervención se tiene que el marco normativo local para la prevención y reducción de riesgos por eventos extremos y el cambio climático se adecúa a las características y condiciones socioeconómicas locales y promueve su implementación y el logro de los beneficios para la población en el ámbito local y en la cuenca. Además, las entidades del gobierno regional y local planifican con una adecuada coordinación e integración de competencias y funciones la implementación, mejoramiento y desarrollo de sistemas suministro de agua potable y saneamiento para la población urbana y rural.
   Como indicador se tiene a las ordenanzas regionales y provinciales relacionadas con la prevención y reducción de riesgos a probadas y vigentes, las cuales pueden ser verificadas con las instancias de concertación e instrumentos de gestión para la implementación de intervenciones de prevención y reducción de riesgos en funcionamiento en el ámbito local y en la cuenca.

6.5.1.2 Intervenciones propuestas en el Componente 2: Institucionalidad, promoción, control y regulación

Este componente busca que las entidades públicas, privadas, civiles y sociales promueven, cumplen y controlan eficazmente la aplicación de la política y el marco normativo, para implementación del sistema de gestión de riesgos por la ocurrencia de eventos extremos y el cambio climático. Con este objetivo se plantea como estrategia la integración de la institucionalidad y optimización de la capacidad de gestión para la prevención y protección de

la población ante eventos extremos vinculados con el régimen hídrico y el cambio climático, con lo cual se espera lograr los tres resultados que se describen a continuación.

6.5.1.2.1 Resultado C2.1.

Autoridades del GORE y Gobiernos provinciales locales empoderadas promueven la implementación de acciones para la prevención y reducción de riesgos por eventos extremos vinculados con el régimen hídrico y los efectos del cambio climático. Para el logro de este resultado se plantean tres intervenciones.

1) ***Intervención 4.2.1.1*** Fortalecimiento del conocimiento, capacidad y sensibilidad de la autoridades y funcionarios del GORE y GOLO para asumir las competencias y funciones que el marco legal les signa para prevenir, reducir los riesgos y proteger de la población de los riesgos de desastre por la ocurrencia de eventos extremos vinculados con el régimen hídrico y el cambio climático. Como efecto se tiene que las autoridades, funcionarios y especialistas del Gobierno regional y Gobiernos locales tienen un adecuado conocimiento y compromiso para desempeñar las competencias y funciones que el marco legal les asigna de proteger a la población, prevenir y reducir riesgos ante la ocurrencia de eventos extremos vinculados con el régimen hídrico y el cambio climático.
   El indicador de resultado se define como la incorporación y priorización de la implementación programas y proyectos para la prevención y reducción de riesgos por eventos extremos vinculados con el régimen hídrico y el cambio climático en el Programa presupuestal multianual del GORE y GOLO. Para la verificación se establecen los acuerdos de Consejos Regional y Comunal e instrumentos normativos disponiendo la priorización y planificación el mejoramiento, implementación y sostenibilidad de los sistemas de protección da la población de los riesgos por la ocurrencia de eventos extremos vinculados con el régimen hídrico y el cambio climático.
   Las entidades responsables de la implementación de esta intervención son CENEPRED, GORE, GOLO.
2) ***Intervención 4.2.1.2:*** Implementación la Estrategia Regional y Provincial de prevención de riesgos de desastres y elaborar Planes de mediano y Largo Plazo para para la prevención y control de los riesgos por eventos extremos vinculados con el régimen hídrico y el cambio climático. EL efecto es que las entidades del gobierno regional y local planifican, coordinan e integración las intervenciones para lograr la eficacia y eficiencia de la intervención del Estado para la gestión y reducción de riesgos por eventos extremos vinculados con el régimen hídrico y el cambio climático.
   El indicador son los Planes de desarrollo socioeconómico de mediano y largo plazo priorizan e incorporan la implementación de intervenciones para la protección de la población, prevención, reducción de riesgos ante la ocurrencia de eventos extremos vinculados con el régimen hídrico y el cambio climático, los cuales se verificarán mediante las intervenciones de prevención y reducción de riesgos incluidos en los PDC del GORE y los Gobiernos locales y en proceso de implementación en el mediano y largo plazo.
   Las entidades responsables de la implementación de esta intervención son CENEPRED, GORE, GOLO.
3) ***Intervención 4.2.1.3:*** Implementación del marco normativo de recursos hídricos para la protección de cauces, riberas de los ríos, la ocupación de la faja marginal para la prevención y reducción de riesgos por eventos extremos del régimen hídrico y el cambio climático en la cuenca Mayo. El efecto de esta intervención es la implementación de las intervenciones de protección de los cauces, control de quebradas y la delimitación e intangibilidad de la faja marginal y se establecen zonas de protección, amortiguamiento para prevenir y controlar los riesgos por eventos extremos del régimen hídrico y el cambio climático.
   El indicador se establece como las fajas marginales se encuentran delimitadas, monumentadas y se respeta su intangibilidad y los cauces de los ríos y quebradas se manejan adecuadamente y se implementan las correspondientes áreas de protección y amortiguamiento. Para la verificación se plantea los centros urbanos, servicios básicos y áreas productivas con obras estructurales e intervenciones no estructurales de control. Prevención y reducción de riesgos por eventos extremos del régimen hídrico y el cambio climático.

Las entidades responsables de la implementación de esta intervención son CENEPRED, GORE, GOLO.

6.5.1.2.2 Resultado C2.2.

Gobiernos regional y local tienen una adecuada capacidad de gestión para la planificación, implementación y monitoreo de las acciones de protección y control de eventos extremos vinculados con el régimen hídrico, el respeto/protección de los cauces, riberas y fajas marginales y los efectos del cambio climático en el ámbito local y en la cuenca Mayo. Para el logro de este resultado se plantean seis intervenciones.

1) ***Intervención 4.2.2.1:*** Institucionalización e implementación de Áreas Técnicas del GORE con personal profesional y técnico especializado en gestión de riesgos ante la ocurrencia de eventos extremos del régimen hídrico y los efectos del cambio climático. El efecto es el adecuado desempeño GORE en el cumplimiento de rol y funciones de promoción e implementación y consolidación de los sistemas de prevención y reducción de riesgos de desastres por la ocurrencia de fenómenos extremos y el cambio climático.
   El indicador se define como Área Técnica Especializada en gestión de riesgos del GORE adecuadamente implementada y en funcionamiento. Se verifica por medio de los Planes Regionales de Prevención y Reducción de Riesgo de Desastres aprobados e implementados.
   Las entidades responsables de la implementación de esta intervención son GORE, GOLO.
2) ***Intervención 4.2.2.2***: Fortalecimiento de capacidades de los GOLO para implementación y funcionamiento de las instancias municipales para la prevención y gestión de riesgos ante la ocurrencia de eventos extremos del régimen hídrico y los efectos del cambio climático. El efecto son los gobiernos locales implementan las instancias locales de gestión de riesgos (plataformas provinciales y distritales) para la concertación y planificación de acciones de prevención y reducción de riesgos por eventos extremos y el cambio climático.
   El indicador se establece como instancias Municipales provinciales y distritales adecuadamente implementadas y en funcionamiento, lo que se verifica mediante los Planes Provinciales y Distritales de Prevención y Reducción de Riesgo de Desastres aprobados e implementados.
   Las entidades responsables de la implementación de esta intervención son GORE, GOLO.
3) ***Intervención 4.2.2.3:*** Consolidación y continuidad del personal de las áreas técnicas especializadas en gestión de riesgos en los GORE y GOLO con criterios de meritocracia y evaluación de desempeño por resultados. Los efectos de esta intervención son:
   a. Continuidad y desarrollo de la capacidad de prevención y reducción de los riesgos de desastre en las entidades públicas.
   b. adopción e integración de los enfoques enfoque prospectivo, correctivo y reactivo en la gestión de riesgos de desastres a nivel Regional, Provincial y Distrital.

   El indicador es el cumplimiento de los procesos de procesos de Prevención y Reducción de Riesgo de Desastres, lo cual se verifica con los Planes de Prevención y Reducción de Riesgo de Desastres integran y priorizan los enfoque prospectivo y correctivo y las intervenciones para lograr una mayor eficacia y eficiencia el logro de los objetivos del Plan.
   Las entidades responsables de la implementación de esta intervención son GORE, GOLO.
4) ***Intervención 4.2.2.4:*** Elaboración y actualización de estudios de caracterización de peligros, vulnerabilidad y riesgos para la toma de decisiones e implementación de instrumentos de gestión de riesgos por eventos extremos del régimen hídrico y el cambio climático en la cuenca Mayo. El efecto es que se actualizan e implementan los instrumentos de apoyo para la gestión de riesgos por la ocurrencia de eventos extremos y el cambio climático y la programación de intervenciones en el corto mediano y largo plazo.
   Como indicador de resultado se establece los estudios de base para la identificación de peligros, vulnerabilidad y riesgos de desastres por eventos extremos y la incidencia del cambio climático en la cuenca

mayo, además de la información de apoyo para la toma de decisiones y la planificación de intervenciones de prevención y reducción de riesgos por eventos extremos y el cambio climático, lo cual se puede verificar con estudios de identificación de peligros, vulnerabilidad y riesgos actualizados y accesibles para las instituciones y población interesada.
Las entidades responsables de la implementación de esta intervención son GORE, GOLO, ANA, CENEPRED.

5) ***Intervención 4.2.2.5:*** Planificación y elaboración y actualización de los instrumentos para la prevención y reducción de riesgos de desastres vinculados con el régimen hídrico y el cambio climático. Como efecto se tiene que se cumplen con la elaboración e implementación de los Planes e instrumentos de gestión de riesgos de desastre en el marco de LGRD y el PNGRD y como indicador de este resultado se establece a los documentos de los Planes e instrumentos de gestión aprobados, implementados y actualizados.
6) ***Intervención 4.2.2.6:*** Concertación e implementación de instrumentos de financiamiento público y del sector privado sector privado para la implementación de intervenciones estructurales de Prevención y reducción de riesgos, obras de protección de cauces, riberas, ´centros poblados e infraestructura servicios básicos para la población. Como efecto esperado se incrementan las fuentes de financiamiento y se asegura la viabilidad y sostenibilidad de las intervenciones de prevención y reducción de riesgos por los eventos extremos y el cambio climático utilizando recursos del Estado, la inversión privada, participación público-privada y fondos de cooperación.
El indicador se define como las obras de protección de viviendas y de infraestructura de servicios básicos y de los medios de vida de la población financiadas mediante la inversión pública y a través de mecanismos de participación público-privada implementados. Se verifica mediante el Plan de prevención y reducción de riesgos de desastres por eventos extremos y el cambio climático actualizado y en implementación.
Las entidades responsables de la implementación de esta intervención son GORE, GOLO, Inversión privada.

6.5.1.2.3 Resultado C2.3.

Institucionalización y articulación de instancias, mecanismos de concertación y monitoreo de la implementación de acciones para la prevención y reducción de riesgos por eventos extremos vinculados con el régimen hídrico, el respeto/protección de los cauces, riberas y fajas marginales y los efectos del cambio climático a nivel local y a nivel de la cuenca. Para el logro de este resultado se plantean cinco intervenciones.

1) ***Intervención 4.2.3.1:*** Integración y articulación de los Gobiernos Regionales y locales, los organismos reguladores y operativos del Sistema de gestión de riesgos de y las organizaciones civiles, sociales y de las comunidades nativas en el Comité de la Subcuenca Mayo para la planificación implementación y actualización del PGRH, esta intervención plantea cinco efectos:
    a. Grupos Territoriales en los ámbitos de la Gestión de los Municipios Provinciales concertan, promueven y proponen la implementación de intervenciones de prevención y reducción de riesgos por la ocurrencia de fenómenos extremos del régimen hídricos y el cambio climático en el ámbito de los gobiernos locales
    b. Grupo Temático Gestión de Riesgos por eventos extremos y el cambio climático a nivel del Gobiernos Regional, evalúan y validan técnicamente las propuestas de los Grupos Territoriales para la actualización e implementación de Planes de prevención y reducción de riesgos por la ocurrencia de fenómenos extremos del régimen hídricos y el cambio climático en el ámbito de los gobiernos locales

c. Comité de la Subcuenca Mayo realiza el monitoreo y evaluación de la implementación de los planes de prevención y reducción de riesgos por la ocurrencia de fenómenos extremos del régimen hídricos y el cambio climático en el ámbito de la cuenca.
d. Secretaría Técnica del CSC-Mayo, apoya al CSC-Mayo en el acompañamiento y monitorea y la articulación del proceso de gestión local con el regional mediante los Grupos de Trabajo Territoriales y Grupos Temáticos en la implementación y actualización del PGRH y asiste al CSC-Mayo para la toma de decisiones en el marco de la competencia del CSC-Mayo.

El indicador de resultado se define como las organizaciones regional y provincial para la prevención y reducción de riesgos por eventos extremos y el cambio climático funcionan adecuadamente en la protección de las vidas y medios de vida de la población urbana y rural. Esto se verifica con el cumplimiento del cierre de brechas de la protección de las vidas y medios de vida de la población urbana y rural ante la ocurrencia de eventos extremos y el cambio climático.

Las entidades responsables de la implementación de esta intervención son GORE, GOLO, ANA, CENEPRED.

2) ***Intervención 4.2.3.2:*** Implementación del Plan de prevención y reducción de riesgos por eventos extremos y el cambio climático de mediano plazo. El efecto es que ejecutan y entran en función las obras de infraestructura y acciones no estructurales para la prevención y reducción de riesgos por eventos extremos y el cambio climático y la protección de la población urbana y rural de la cuenca Mayo.

   El indicador se define como obras de infraestructura de prevención y reducción de riesgos de desastres por eventos extremos y el cambio climático urbano y rural de mediano plazo, implementados y en funcionamiento y actividades no estructurales de prevención y reducción de riesgos de desastres por eventos extremos y el cambio climático ejecutadas logran sus objetivos y resultados. La verificación se hace por medio de la evaluación del cierre de brechas de servicios de protección, prevención y reducción de riesgos de desastres por eventos extremos y el cambio climático a la población urbana y rural.

   Las entidades responsables de la implementación de esta intervención son GORE, GOLO, ANA, CENEPRED.

3) ***Intervención 4.2.3.3:*** Comité de la Subcuenca Mayo evalúa y monitorea la implementación de las intervenciones y medidas de prevención y reducción de riesgo por eventos extremos y el cambio climático comprendido en el PGRH-Mayo. Los efectos son el monitoreo y evaluación de la implementación del Plan de Gestión de Recursos Hídricos: Línea de Acción 1 realizado según lo establece la Programa de Seguimiento y Evaluación del Plan y recomendaciones para la obtención de objetivos y resultados establecidos, además, recomendaciones del CSC Mayo realizada e implementadas por las entidades competentes.

   Indicador de resultado son los informes de monitoreo y evaluación de la implementación del Plan de Gestión de Recursos Hídricos, se verifican mediante las recomendaciones del CSC Mayo a las entidades del sistema de protección, prevención y reducción de riesgos implementadas.

   Las entidades responsables de la implementación de esta intervención son CSC Mayo.

4) ***Intervención 4.2.3.4:*** Actualización del PGRH para la implementación de Programas de medidas para los sistemas de agua potable de Largo Plazo 2050 "la cuenca que queremos. Como efecto el CSC-Mayo implementa el proceso de concertación y planificación para la definición y programación de intervenciones en el periodo 2030-2050 de la Línea de Acción: Gestión de riesgos por evento extremos y el cambio climático.

   El indicador es la Resolución de aprobación por parte del ANA de la actualización del Plan de Gestión de Recursos Hídricos para el periodo 2030-2050.

   Las entidades responsables de la implementación de esta intervención son ANA, CSC Mayo.

5) ***Intervención 4.2.3.5*** Creación e implementación de Unidad operativa del Gobiernos Regional para la implementación, operación y mantenimiento de las obras de infraestructura de protección de cauces, quebradas, riberas de ríos y lagunas, zonas de protección y amortiguamiento para la prevención y reducción de riesgos por eventos extremos. Como efectos tenemos que lo centros poblados e infraestructura de servicios básicos y productivos, protegidos y seguros ante la ocurrencia de fenómenos extremos del régimen hídricos y el cambio climático.
Como indicador se define la estructura y organización de la unidad operativa encargada de la implementación de obras estructurales de control, prevención y reducción de riesgos por eventos extremos y el cambio climático, cumple funciones, es sostenible y contribuye al logro de los resultados esperados en el mediano y largo plazo.
Las entidades responsables de la implementación de esta intervención son GORE, GOLO, ANA, CENEPRED.

6.5.1.3 Intervenciones propuestas en el Componente 5: Confianza, participación y corresponsabilidad de la población

Este componente busca que la población, organizaciones civiles y sociales participan y contribuyen en la toma de decisiones, vigilancia social de su cumplimento y asumen la corresponsabilidad en la prevención y protección ante eventos extremos vinculados al régimen hídrico y al cambio climático. Con este objetivo se plantea como estrategia el Fortalecimiento del conocimiento, confianza, participación y corresponsabilidad de la población en la prevención y protección de la población ante eventos extremos vinculados con el régimen hídrico y el cambio climático, con lo cual se espera lograr los tres resultados que se describen a continuación.

6.5.1.3.1 Resultado C5.1.

Población cuenta con el apropiado conocimiento y valoración sobre los peligros, vulnerabilidad y riesgos por la ocurrencia de eventos extremos del régimen hídrico y el cambio climático en el contexto local y de la importancia de la prevención de riesgos para asegurar el bienestar y desarrollo de la población en el mediano y largo plazo. Para el logro de este resultado se plantean cuatro intervenciones.

1) ***Intervención 4.5.1.1:*** Generación de conocimiento y actualización de información sobre sobre las zonas de peligro, vulnerabilidad y bajo riesgo por la ocurrencia de fenómenos extremos vinculados con el régimen hídrico y por los efectos del cambio climático en el contexto local y a nivel de la cuenca Mayo. El efecto es que la Población informada tiene conocimiento e identifica las zonas de peligro, vulnerabilidad y riesgo por la ocurrencia de eventos extremos y el cambio climática en el contexto local y en la cuenca y asume su responsabilidad.
El indicador se plantea como la población reconoce las zonas de peligro, vulnerabilidad y riesgo por la ocurrencia de eventos extremos y el cambio climática en el contexto local , lo cual se verifica con la evaluación del progreso e incremento del conocimiento de la población vulnerabilidad y riesgo por la ocurrencia de eventos extremos y el cambio climática en el contexto local.
Los responsables son GORE, GOLO, CENEPRED, ANA.
2) ***Intervención 4.5.1.2:*** Sensibilización y concienciación de la población local para la prevención de riesgos por la ocurrencia de eventos extremos del régimen hídrico y los efectos del cambio climático en el contexto local y en la cuenca. Como efecto se tiene a la población tiene conciencia de los riesgos y toma medidas de previsión en el desarrollo de sus actividades para localizar su vivienda y áreas de producción y otros medios de subsistencia.
El indicador es la Organizaciones locales apoyan y contribuyen en la planificación e implementación medidas de prevención y reducción de riesgos por eventos extremos y el cambio climático que promueven las autoridades locales, lo cual se verifica con la evaluación de sensibilidad y valoración de la población

sobre las medidas de previsión y reducción de riesgos y su importancia para asegurar el desarrollo de sus actividades y el bienestar presente y futuro de la población.
Los responsables son GORE, GOLO, CENEPRED, ANA.

3) ***Intervención 4.5.1.3:*** Incorporación en la currícula de la educación básica regular temas relacionados con la prevención de riesgos por la ocurrencia de eventos extremos del régimen hídrico y los efectos del cambio climático, en el contexto local y en la cuenca. Como efecto se tiene a la población escolar adquiere conocimiento teórico práctico sobre los peligros, vulnerabilidad y riesgos vinculados con los fenómenos extremos y el cambio climático, y las medidas de precaución que se deben adoptar en la ocupación de las áreas vulnerables cercanas a los ríos y quebradas.
El indicador de resultado es la predisposición de la población escolar para impulsar acciones de prevención y reducción de riesgos vinculados con los fenómenos extremos y el cambio climático por parte de la población adulta y las autoridades. Esto se verifica mediante los temas sobre sobre los peligros, vulnerabilidad y riesgos vinculados con los fenómenos extremos y el cambio climático incluido en la currícula de la educación básica regular, los materiales didácticos utilizados para la enseñanza, e instrucción, y sensibilización de la población escolar y la evaluación de conocimientos adquiridos por los alumnos en los diferentes niveles de la EBR.
Los responsables son GORE, GOLO, CENEPRED, ANA.

4) ***Intervención 4.5.1.4:*** Desarrollo e implementación de programas de actividades educativas y comunitarias de formación de conciencia corresponsabilidad ciudadana relacionadas con la prevención y reducción de riesgos por la ocurrencia de eventos extremos y el cambio climático, en el contexto local y en la cuenca. Como efecto, la población y escolares, conscientes comparten y construyen sentimiento de corresponsabilidad para contribuir en la implementación de las medidas e intervenciones de prevención y reducción de riesgos ante los eventos extremos y el cambio climático, en el contexto local y en la cuenca dispuestas por las autoridades locales.
El indicador de resultado se define como la población adopta comportamientos y prácticas sociales para prevenir y reducir los riesgos por eventos extremos y el cambio climático, en el contexto local y disposición a colaborar con las autoridades locales, lo cual se verifica con las actividades de enseñanza, recreación investigación y concursos realizados para motivar el aprendizaje y formación de conciencia y valoración de la prevención y reducción de riesgos ante los eventos extremos y el cambio climático en el contexto local y la evaluación de resultados sobre el nivel de conciencia y corresponsabilidad desarrollado por los alumnos y la comunidad.
Los responsables son GORE, GOLO, CENEPRED, ANA.

6.5.1.3.2 Resultado C5.2.

Usuarios empoderados aplican buenas prácticas de ocupación del territorio y habilitación de áreas para la construcción de viviendas, servicios básicos para la población y áreas productivas que minimizan los riesgos de pérdidas de vidas, medios de vida y servicios básicos por la ocurrencia de eventos extremos del régimen hídricos y el cambio climático. Para el logro de este resultado se plantean tres intervenciones.

1) ***Intervención 4.5.2.1:*** Difusión a la población de información y sensibilización sobre efectos e impactos de las malas prácticas de ocupación de instalación de viviendas, infraestructura productiva y de servicios básicos en zonas de riesgo por la ocurrencia de eventos extremos y el cambio climático en el contexto local. Como efecto la población informada y consciente de los efectos y daños que pueden producirse por la ocurrencia de eventos extremos y el cambio climático en el contexto local.
El indicador se plantea como la población reconoce y reconoce la necesidad de realizar cambios en las prácticas de ocupación de las zonas de riesgos ante los eventos extremos y el cambio climático. Esto se

verifica con la evaluación del progreso de la sensibilidad de la población y su disponibilidad para realizar cambios en las prácticas de ocupación de las zonas de riesgo por eventos extremos y el cambio climático.

2) ***Intervención 4.5.2.2:*** Concertación de prácticas socialmente aceptadas para la prevención y reducción de riesgos por eventos extremos y los efectos del cambio climático en el contexto local y en la cuenca, como efecto se tiene a la población consensua y adopta compromisos para no realizar actividades sociales o productivas permanentes en zonas vulnerable y apoya las disposiciones de las autoridades locales para prevenir y controla los riesgos por eventos extremos y el cambio climático.
   Indicador de resultado es la identificación y adopción de prácticas socialmente aceptadas para la prevención y reducción de riesgos ante eventos extremos y el cambio climático en el contexto local. Lo que se verifica con las viviendas, áreas productivas y servicios básicos para el bienestar de la población se localizan zonas seguras y cuentan con medidas de protección, prevención y reducción ante los eventos extremos del régimen hídrico y el cambio climático.
   Los responsables son GORE, GOLO, CENEPRED, ANA.
3) ***Intervención 4.5.2.3:*** Recuperación de prácticas y tradiciones de prevención de riesgos y la formación de identidad de la población para la realización de prácticas de ocupación y aprovechamiento amigables con el contexto natural en las áreas vinculadas con la red hídrica (lagunas, ríos y quebradas). Como efecto se tiene a la población con identidad desarrolla sus actividades sociales y productivas en armonía con el contexto natural, el respeto y protección de los cauces, riberas y quebradas y valora las prácticas de prevención y reducción de riesgos por eventos extremos y el cambio climático.
   Indicador de resultado es la población reconoce y recupera prácticas culturales y ancestrales para la prevención y reducción de riesgos ante eventos extremos y el cambio climático. Se verifica con los centros poblados urbanos y rurales, servicios públicos y medios de producción de la población se localizan en zonas seguras y contribuyen al desarrollo, bienestar y seguridad y paz social.
   Los responsables son GORE, GOLO, CENEPRED, ANA.

6.5.1.3.3 Resultado C5.3.

Institucionalización de mecanismos de participación en la toma de decisiones e instancias de vigilancia social para la prevención y reducción de riesgos por eventos extremos y el cambio climático en el contexto de los centros poblados urbanos y rurales. Para el logro de este resultado se plantean tres intervenciones.

1) ***Intervención 4.5.3.1:*** Fortalecimiento de organizaciones vecinales y sociales para el apoyo y acompañamiento a acciones locales para la prevención y reducción de riesgos por eventos extremos y el cambio climático en el contexto de los centros poblados urbanos y rurales. Como efecto se tiene a la población con corresponsabilidad y organizada para apoyar las intervenciones para la prevención y reducción de riesgos por eventos extremos y el cambio climático impulsadas por el gobierno local.
   Como indicador se define la formación de comités locales de coordinación apoyo a la implementación de intervenciones de prevención y reducción de riesgos por eventos extremos y el cambio climático, lo cual se verifica con la evaluación del funcionamiento y contribuciones de las organizaciones sociales en el acompañamiento de las intervenciones para la prevención y reducción de riesgos por eventos extremos y el cambio climático impulsadas por el gobierno local.
   Los responsables son GORE, GOLO, CENEPRED, ANA.
2) ***Intervención 4.5.3.2:*** Institucionalización de instancias operativas de participación, en los GOLO, para de la población organizada y las comunidades nativas en la planificación e implementación de las intervenciones de prevención y reducción del riesgo por eventos extremos y el cambio climático en el ámbito local. Como efecto se tiene a la población organizada realiza propuestas y contribuye en la concertación e implementación de planes de contingencia y de prevención y reducción de riesgos por eventos extremos y el cambio climático en el contexto local.

Indicador de resultado es la población contribuye, concerta y apoya para la implementación de os planes de contingencia y prevención reducción de riesgos por eventos extremos y el cambio climático en el contexto local, lo cual se verifica con las Propuestas concertadas e implementadas de intervenciones de prevención de riesgos los eventos extremos y el cambio climático se prevención implementadas.
Los responsables son GORE, GOLO, CENEPRED, ANA.

3) ***Intervención 4.5.3.3*** Las organizaciones civiles, sociales y comunidades nativas asumen la corresponsabilidad y vigilancia del cumplimiento de las intervenciones y medidas para la prevención y reducción del riesgo eventos extremos y el cambio climático en el contexto local. Como efecto se tiene a las organizaciones y comunidades ejercen el control social para el respeto de las zonas de riesgo la protección de las viviendas, servicios públicos y áreas productivas del riesgo por evento extremos y el cambio climático en el ámbito local municipal.
Como indicador se plantea las organizaciones contribuyen y realizan la vigilancia social de la intangibilidad de las zonas de riesgo por eventos extremos y el cambio climático. Lo cual se puede verificar con la Evaluación de la interacción de los gobiernos locales con las organizaciones sociales locales para la concertación e implementación de las intervenciones de prevención y control de riesgos por eventos extremos.
Los responsables son GORE, GOLO, CENEPRED, ANA.

6.5.2 Determinación de brechas.

Las intervenciones propuestas para lograr la seguridad hídrica de la cuenca del rio Mayo son continuas desde el corto hasta el largo plazo y su priorización responde a los criterios sectoriales que se establezcan, ta como se menciona en la sección 5.7 y se espera que al 2050 la brecha se encuentre cerrada al 100% en todos los indicadores planteados para las 5 lineas de acción de la seguridad hídrica. En la Matriz de monitoreo del Plan de Gestión de Recursos Hídricos de la cuenca del rio Mayo, se presenta el cierre de brechas en el corto, mediano y largo plazo del PGRH según las líneas de acción.

6.5.3 Identificación, propuesta y descripción de intervenciones.

Como se puede observar en la sección 6.5.1 se plantean 29 intervenciones que responden a objetivos estratégicos de adecuar el marco normativo y las políticas hídricas a las características del ámbito, fortalecer la institucionalidad y generar la participación y corresponsabilidad de la población en la GIRH.

6.6 CARACTERIZACIÓN DE LÍNEA DE ACCIÓN GOBERNANZA Y PREVENCIÓN DE CONFLICTOS AL 2050.

6.6.1 Definición de objetivos, componentes y estrategias del PGRH en la línea de acción 5:

Se definió como objetivo principal:

Las instituciones públicas y las entidades privadas, civiles y sociales que conforman el Sistema de Gestión de Recursos Hídricos de la cuenca Mayo interactúan articuladamente e impulsan, de manera eficaz y eficiente, acciones concertadas para el óptimo funcionamiento de los sistemas de abastecimiento de agua potable y saneamiento de la población urbana y rural, el suministro adecuado de agua para los usos productivos, la protección de las fuentes de agua y los bienes asociados así como la prevención y control de los riesgos asociados con los eventos extremos del régimen hídricos y de los efectos del cambio climático en un contexto de confianza y corresponsabilidad para el desarrollo socioeconómico de la población actual y futura y la sostenibilidad de los recursos hídricos.

Para lo cual se propone el trabajo en cuatro (04) componentes para el logro de objetivos específicos en base a las estrategias propuestas, tal como se puede observar en la Tabla 317. La definición de objetivos, componentes, estrategias, así como, la de productos intervenciones, indicadores y responsables, que se presenta en la siguiente sección, es el resultado del trabajo conjunto con los actores de la cuenca a través de la participación estructurada

y se plasma en las fichas de variables estratégicas adjuntas en el Anexo AN11-GE del presente documento, al igual que el informe de participación estructura desarrollada en esta etapa del proceso.

Componentes	Objetivos Específicos para el año 2050	Estrategias.
C-1: Políticas y Marco Normativo	OE-5.1: Se implementan las Políticas de Estado y se cumple el marco normativo para la gestión de recursos hídricos adecuado a las características físicas ambientales y sociales en la cuenca del río Mayo.	E-2.1: Adecuación, aplicación y cumplimiento de la Política Nacional y el Marco normativo de la gestión integrada de recursos hídricos.
C-2A: Información y conocimiento	OE-5.2A: Adecuado conocimiento sobre la cuenca, los recursos hídricos y capacidad técnica para la toma de decisiones en el Sistema de Gestión de Recursos Hídricos de la cuenca del río Mayo.	E-5.2A: Optimización de la difusión de información y formación de conocimiento sobre los recursos hídricos y su gestión integrada en la cuenca
OE-2B: Institucionalidad, promoción, control y regulación	OE-5-2B: Se cuenta con una adecuada capacidad de gestión, relacionamiento e interacción entre las instituciones públicas, privadas y sociales, para impulsar la concertación de acuerdos políticos y socioeconómico para el desarrollo de la Gestión Integrada de Recursos Hídricos en el ámbito local y en la cuenca del río Mayo	E-5.2B: Integración de la institucionalidad y optimización de la capacidad de la gestión de los recursos hídricos en la cuenca
C-5.: Confianza, participación y corresponsabilidad de la población.	OE-5-5: La población, organizaciones civiles y sociales participan y contribuyen en la toma de decisiones, vigilancia social de su cumplimento y asumen la corresponsabilidad en el funcionamiento, continuidad y sostenibilidad de los sistemas para la Seguridad Hídrica de la población actual y las futuras generaciones.	E-5.5: Fortalecimiento del conocimiento, confianza, participación y corresponsabilidad de la población en el funcionamiento y sostenibilidad de los sistemas para la Seguridad Hídrica de la población actual y las futuras generaciones

Tabla 317. Componentes, Objetivos y Estrategias de la Línea de acción 5

6.6.1.1 Intervenciones propuestas en el componente 1: Políticas y Marco Normativo

Este componente busca que se implementen las Políticas de Estado y se cumpla el marco normativo para la gestión de recursos hídricos adecuado a las características físicas ambientales y sociales en la cuenca del río Mayo. Para ello se define la estrategia de adecuación, aplicación y cumplimiento de la Política Nacional y el Marco normativo de la gestión integrada de recursos hídricos con la que se plantean lograr los siguientes resultados.

6.6.1.1.1 Resultado C1.1.

Las Políticas y el Marco normativo de la gestión del recurso hídrico que se adecúan y se aplican en armonía con las características físicas, ambientales y sociales en la cuenca Mayo, para el logro de este resultado se plantean dos intervenciones.

1) ***Intervención 5.1.1.1:*** Formulación y aprobación de Estrategia Regional y Local para la gestión del recurso hídrico que implementen la Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos en el contexto de la cuenca del río Mayo. Como efecto se espera la vigencia y aplicación de marco de política y estrategias adecuadas al contexto de la cuenca Mayo para la implementación de los objetivos, programas y proyectos de gestión sostenible de los recursos hídricos en la cuenca del río Mayo.
   Como indicador de resultado se plantea la incorporación de los objetivos de la gestión integrada de recursos hídricos en los objetivos de los planes de desarrollo concertado en el mediano y largo plazo del

GORE y GOLO. Lo cual se puede verificar con Ordenanzas Regional y Municipal de aprobación de las estrategias regional y local de gestión integrada de recursos hídricos y documentos de las estrategias regional y local de gestión de recursos hídricos y Plan de Desarrollo Concertado del GORE y GOLO.
Los responsables de la intervención son ANA, GORE, GOLO, Autoridades Sectoriales

2) ***Intervención 5.1.1.2:*** Adecuación y ajuste del Marco Normativo vigente a las condiciones específicas del proceso de gestión de recursos hídricos que se desarrollan en la cuenca del río Mayo. Como efecto se tiene la vigencia de marco normativo que se ciñe a la especificidad y las características geográficas y socio ambientales de la gestión del recurso hídrico en la cuenca Mayo.
Como indicador se plantea la aplicación y cumplimiento de la normatividad y e implementación de los instrumentos de gestión de los recursos hídricos en la cuenca del rio Mayo. Lo cual debe ser verificado con el monitoreo y evaluación del cumplimiento de marco normativo de la gestión de recursos hídricos en la cuenca Mayo.
Los responsables de la intervención son ANA, GORE, GOLO, Autoridades Sectoriales

6.6.1.1.2 Resultado C1.2.

La Población posee con conocimiento adecuado del marco normativo, roles y funciones de las autoridades, deberes y derechos para el acceso, uso, protección de las fuentes de agua y prevención de riesgos por eventos extremos y el cambio climático en el ámbito de la cuenca y en las unidades hidrográficas menores. Se plantea una intervención para el logro de este resultado.

1) ***Intervención 5.1.2.1:*** Difusión y socialización básica sobre la política y el marco normativo para la gestión del recurso hídrico en la cuenca y en el ámbito local, responsabilidades, deberes y derechos de la población urbana y rural para lograr el uso sostenible del recurso y la seguridad hídricos como base para el desarrollo sostenible de la población. Como efecto se tiene:
    a. población cuenta con conocimiento básico reconoce y legitima la política y el marco normativo, así como las competencias y funciones de las autoridades relacionadas con la gestión de los recursos hídricos del contexto regional-local y sus derechos y obligaciones.
    b. Población consciente de los beneficios que se logran con la implementación de la Política y el Marco normativo de los recursos hídricos y la importancia de lograr la seguridad hídrica para obtener el bienestar de la población actual y las futuras generaciones en la cuenca.

    Como indicador de resultado se plantea el Grado de conocimiento general y sensibilidad de la población sobre las Políticas de Estado, Marco Normativo, institucionalidad y las competencias y funciones de las autoridades y sus deberes y derechos en la gestión sostenible del agua en la cuenca. Lo cual es verificable con un Estudio de evaluación: Ex-ante y Ex-post de la implementación de programas de difusión y sensibilización a la población sobre el conocimiento y valoración de la población de la Política y en Marco Normativo y de los beneficios de la Seguridad Hídrica para obtener el bienestar de la población actual y las futuras generaciones en la cuenca.
    Los responsables de la intervención son ANA, GORE, GOLO.

6.6.1.2 Resultado C1.3.

Las Entidades Gobierno Regional y Gobierno Local y sectoriales promueven adecuadamente el cumplimiento de las políticas de estado y el cumplimiento del marco normativo, en el contexto de su gestión institucional vinculada con la gestión del recurso hídrico en la cuenca y en el ámbito local. Para el logro de este resultado se plantea la siguiente intervención.

1) ***Intervención 5.1.3.1:*** Sensibilización, concientización y capacitación de las autoridades, funcionarios y personal técnico administrativo de los gobiernos locales sobre las Políticas de Estado y el Marco normativo y el cumplimiento del rol y funciones que le asigna la Ley de Recursos Hídricos y otras normas vinculadas

con el Sistema de Gestión de Recursos Hídricos para lograr la seguridad hídrica como base del desarrollo socioeconómico de la población actual y futura en el ámbito local y en la cuenca Mayo. Como efectos de esta intervención las autoridades, funcionarios y personal técnico administrativo, de los gobiernos regional y local, conocen y valoran el rol, competencias y funciones relacionadas con la gestión del recurso y la seguridad hídricos y promueven la implementación de las políticas y cumplimiento del marco normativo para lograr la seguridad hídricos interviniendo proactivamente en las diferentes instancias del sistema de gestión de recursos hídricos de la cuenca Mayo.

Como indicador de resultado se plantea que las autoridades de gobierno regional y local y directivos de entidades vinculadas con la gestión integrada de recursos hídricos promueven la implementación de la políticas y marco normativo de la gestión de los recursos hídricos y sus objetivos en los Planes de Desarrollo Concertado Regional y Local. Los medios de verificación de esta intervención son los Planes de Desarrollo Concertado Regional y Provincial que incorporan objetivos, programas y proyectos para la gestión integrada de recursos hídricos en su ámbito de su jurisdicción y en la cuenca.

Los responsables de la intervención son ANA, GORE, GOLO.

6.6.1.3 Intervenciones propuestas en el Componente 2A: Información y conocimiento

Este componente busca el adecuado conocimiento sobre la cuenca, los recursos hídricos y capacidad técnica para la toma de decisiones en el Sistema de Gestión de Recursos Hídricos de la cuenca del río Mayo. Con este objetivo se define la estrategia de optimización de la difusión de información y formación de conocimiento sobre los recursos hídricos y su gestión integrada en la cuenca, con la que se plantea lograr los siguientes resultados.

6.6.1.3.1 Resultado C2A.1.

Se cuenta con información actualizada sobre la cuenca, los recursos hídricos superficiales, subterráneos para la planificación y toma de decisiones en la gestión sostenible de los recursos hídricos en la cuenca Mayo. Para el logro de este resultado se plantean las siguientes tres intervenciones.

1) ***Intervención 5.2A.1.1:*** Instalación y funcionamiento de estaciones hidrometeorológicas para la evaluación del régimen hídrico, calidad de agua en la red hídrica y el monitoreo de su evolución en el futuro. Como efecto se cuenta con un sistema de recopilación de información hidrometeorológica y de la calidad del agua en las fuentes actualizada y en tiempo real a nivel de subcuencas para el soporte de la toma de decisiones.

   Como indicador de resultado se tiene el Registro histórico de información meteorológica, hidrológica y de la calidad del agua en las fuentes para la elaboración de estudios de proyectos de infraestructura y de gestión de sistemas de abastecimiento y usos sostenible de los recursos hídricos y los Registros diarios de datos hidrológicos y meteorológicos a nivel de subcuencas en la cuenca de río Mayo.

   Como medio de verificación se tiene el Sistema Nacional de Información de Recursos Hídricos -SNIRH-ANA y el Portal de consulta de información hidrometeorológica y de la calidad del agua de la ANA en funcionamiento.

   El responsable de la intervención es ANA
2) ***Intervención 5.2A.1.2:*** Instalación de sistema de control de las extracciones de agua de las fuentes, entrega de agua por bloques de riego. Como efecto se realiza el control de caudales asignados y entregados en captaciones y tomas de los usos sectoriales.

   Como indicador de resultado se tiene los registros diarios de datos de caudales asignados y entregados en captaciones y toma de usuarios por bloques de riego. Como medio de verificación se tiene el Sistema Nacional de Información de Recursos Hídricos -SNIRH-ANA y el Portal de consulta de información hidrometeorológica y de la calidad del agua de la ANA en funcionamiento.

   El responsable de la intervención es ANA

3) ***Intervención 5.2A.1.3:*** Monitoreo y evaluación del funcionamiento de la infraestructura hidráulica multisectorial y sistemas de abastecimiento de agua para la población y el uso productivo y de protección de las fuentes y bienes asociados. Como efecto se monitorea, avalúa y se realizan ajustes para el mejoramiento y optimización de funcionamiento de los sistemas suministro de agua para el uso multisectorial y sectorial y la protección de las fuentes y bienes asociados.
Como indicador se tiene los Informes de monitoreo, evaluación y recomendaciones para el mejoramiento y optimización del funcionamiento de la infraestructura hidráulica multisectorial y sectorial para el suministro de agua a los usos sectoriales. Como medio de verificación se tiene el Sistema Nacional de Información de Recursos Hídricos -SNIRH-ANA y el Portal de consulta de información hidrometeorológica y de la calidad del agua de la ANA en funcionamiento.
El responsable de la intervención es ANA

6.6.1.3.2 Resultado C2A.2.

Se difunde y socializa información y se promueve la formación y desarrollo de conocimiento para la gestión del recurso hídrico en la cuenca Mayo

1) ***Intervención 5.2A.2.1:*** Difusión y socialización de información sobre los recursos hídricos de la cuenca y disponibilidad de información para la realización de estudios y proyectos para el desarrollo y fiscalización de la gestión del recurso hídrico en la cuenca Mayo. Como efecto se tiene libre acceso a la información sobre los recursos hídricos de la cuenca Mayo, consolidada, actualizada y centralizada en SOFIA-ANA – Sala de Monitoreo del CSM-Mayo.
Como indicador se tiene la información y reportes de la gestión de recursos hídricos en la cuenca Mayo suministrada al público interesado. Lo cual puede ser verificado por el Portal web de información sobre los recursos hídricos de la cuenca Mayo, consolidada, actualizada y centralizada en el SNIRH-SOFIA-ANA en funcionamiento y la sala de monitoreo y control de la gestión de recursos hídricos de la Subcuenca Mayo-CSC Mayo.
El responsable de la intervención es ANA
2) ***Intervención 5.2A.2.2:*** Elaboración de informes de evaluación y difusión de los resultados de la gestión de recursos hídricos en las líneas de acción de la Seguridad Hídrica (adecuadamente adaptados para los diferentes tipos de público usuario). Como efecto la población con acceso a informes de evaluación y los resultados que se logran en la gestión de los recursos hídricos enfocada en las líneas de acción de la Seguridad Hídrica en el SOFIA-ANA.
Como indicador se tiene los Informes de evaluación y difusión de los resultados (adecuadamente adaptados para los diferentes tipos de público usuario) que incluyen información enfocada en las líneas de acción de la Seguridad Hídrica disponibles en el SOFIA-ANA. Lo cual puede ser verificado por el Portal web de información sobre los recursos hídricos de la cuenca Mayo, consolidada, actualizada y centralizada en el SNIRH-SOFIA-ANA en funcionamiento y la sala de monitoreo y control de la gestión de recursos hídricos de la Subcuenca Mayo-CSC Mayo.
El responsable de la intervención es ANA
3) ***Intervención 5.2A.2.3*** Incorporación de temas básicos de la gestión del recurso hídrico en las carreras profesionales y técnicas vinculadas con la gestión del recurso hídrico (Ciencias Agrarias y Ambientales y Desarrollo socioeconómico). Como efecto se tienen que los estudiantes, egresados y profesionales cuentan con conocimiento y han desarrollado criterios para analizar, evaluar y proponer alternativas de solución en la problemática de la gestión de los recursos hídricos en el desarrollo de sus actividades profesionales.
Como indicador se tiene que los Egresados y profesionales, de las carreras vinculadas con la gestión de recursos hídricos, con conocimientos básicos en temas de la GIRH y la Seguridad Hídrica. Lo cual se verifica

von los Temas de la Gestión Integrada de Recursos Hídricos y de la Seguridad Hídrica incorporados en la Currícula de formación profesional en carreras vinculadas.
Los responsables de intervención son ANA, GORE, GOLO, Universidades.

4) ***Intervención 5.2A.2.4:*** Promoción de la especialización y alta calificación de los profesionales del sistema de gestión de recursos hídricos para el mejoramiento e innovación de los procesos de gestión uso y protección de los recursos hídricos. como efecto se cuenta con profesionales y técnicos especializados que plantean innovaciones para el mejoramiento y desarrollo de los procesos de gestión del sistema de gestión de recursos hídricos y el logro de la seguridad hídrica en la cuenca Mayo.
Como indicador las instituciones del sistema de gestión de recursos hídricos disponen de profesionales y técnicos con conocimientos y capacidad para promover planificar, implementar, y asegurar la sostenibilidad de los sistemas de seguridad hídrica en la cuenca Mayo. Lo cual se verifica con el registro de profesionales y técnicos especializados que se desempeñan en el sistema de gestión de recursos hídricos de la cuenca.
Los responsables de intervención son ANA, GORE, GOLO, Universidades.

5) ***Intervención 5.2A.2.5:*** Promoción de la investigación científica para innovación y el mejoramiento de los procesos gestión del recurso hídrico, en las 5 variables estratégicas de la seguridad hídrica. Como efecto se desarrolla, validan e implementan propuestas de innovación de los procesos de gestión de los recursos hídricos en las 5 variables estratégicas de la seguridad hídrica.
Convenios de investigación para la evaluación, mejoramiento e innovación de los procesos de gestión de los recursos hídricos en las 5 líneas de acción de la seguridad hídrica. El medio de verificación que se plantea es el Monitoreo y evolución de los aportes de las innovaciones de los procesos de gestión y sus aportes para la sostenibilidad de los recursos hídricos.
Los responsables de intervención son ANA, GORE, GOLO, Universidades.

6.6.1.3.3 Resultado C2A.3.

Se realiza apropiadamente investigación para la generación de innovaciones tecnológicas para el uso racional y la protección de las fuentes de agua y los bienes asociados

1) ***Intervención 5.2A.3.1:*** Realización de estudios del sistema de regulación natural del régimen hídrico, las zonas de recargan y la protección de los causes, riberas y faja marginal. Como efecto se tiene la disponibilidad de información y conocimiento actualizado sobre las características de regulación en los diferentes sectores hidráulico y la delimitación de las zonas de recarga de aguas subterráneas y su interrelación con las aguas superficiales y propuestas para su preservación y aprovechamiento sostenible.
Como indicador se tiene que se conoce las características de los servicios ecosistémicos que brindan los suelos y los bosques en las unidades hidrográficas menores de la cuenca Mayo, lo cual es verificable con Documentación del estudio, resumen ejecutivo, documentos de divulgación y el seguimiento de aplicación de conclusiones y recomendaciones.
Los responsables de intervención son ANA, GORE, GOLO, MINAM Y NIDAGRI.

2) ***Intervención 5.2A.3.2:*** Realización de estudios completos de las masas de agua subterráneas y acuíferos en la cuenca Mayo. Como efecto se tiene la disponibilidad de información y conocimiento actualizado sobre las masas de agua subterráneas y acuíferos y potencial de aprovechamiento y propuestas para su protección y la optimización de su aprovechamiento.
Como indicador de resultado se conoce la localización y el volumen potencia aprovechable de las masas de agua subterráneas en las unidades hidrográficas menores. Los medios de verificación definidos son la documentación del estudio, resumen ejecutivo, documentos de divulgación y el seguimiento de aplicación de conclusiones y recomendaciones.
Los responsables de intervención son ANA, GORE, GOLO, MINAM Y NIDAGRI.

3) ***Intervención 5.2A.3.3:*** Realización de estudios de identificación de peligros, vulnerabilidad y riesgo por la ocurrencia de eventos extremos del régimen hídrico y los efectos del cambio climático, como efectos se tiene la disponibilidad de información, conocimiento sobre las zonas de peligros, vulnerabilidad y riesgo por la ocurrencia de eventos extremos del régimen hídricos y los efectos del cambio climático. como indicador de resultado se conoce la ubicación y a características de las zonas de peligros y vulnerabilidad en las unidades hidrográficas menores de la cuenca Mayo, lo cual se verifica con la documentación del estudio, resumen ejecutivo, documentos de divulgación y el seguimiento de aplicación de conclusiones y recomendaciones.
   Los responsables de intervención son ANA, GORE, GOLO, MINAM Y NIDAGRI.
4) ***Intervención 5.2A.3.4:*** Realización de estudios para el afianzamiento hídrico para zonas críticas en las que se exponen a riesgos el abastecimiento de agua para el uso poblacional y el riego y propuestas de intervención. Como efecto se tiene la disponibilidad de información y conocimiento actualizado de proyectos y obras de almacenamiento y represamiento de agua para asegurar las disponibilidades hídricas a los centros poblados, y áreas de producción expuestas a riesgos de desabastecimiento causados por el cambio climático.
   Como indicador se plantea los perfiles y estudios de factibilidad de infraestructura hidráulica de represamiento y regulación para el afianzamiento hídrico y alcanzar la seguridad hídrica de la población de la cuenca Mayo, lo cual se puede verificar con la documentación del estudio, resumen ejecutivo, documentos de divulgación, el seguimiento de aplicación de conclusiones y recomendaciones y los bancos de proyectos y obras de almacenamiento y represamiento de agua para asegurar la disponibilidad hídrica y la sostenibilidad de la gestión de recursos hídricos en la cuenca.
   Los responsables de intervención son ANA, GORE, GOLO, MINAM Y NIDAGRI.
5) ***Intervención 5.2A.3.5:*** Realización de estudios para la optimización del uso de aguas superficiales y uso conjunto de las aguas superficiales y subterráneas para el uso poblacional y el riego en zonas críticas en las que se exponen a riesgo el abastecimiento de agua para el uso poblacional y el riego. Como efecto se tiene información y conocimiento actualizado para la optimización del uso de aguas superficiales y uso conjunto de las aguas superficiales y subterráneas para el uso poblacional y el riego en zonas críticas expuestas al riesgo de desabastecimiento de la demanda.
   Como indicador se tienen los perfiles y estudios de factibilidad para la implementación de proyectos de innovación y optimización de la eficiencia y protección de las fuentes de aguas superficiales y subterráneas para las zonas críticas expuestas al riesgo de desabastecimiento de la demanda. Lo cual se verifica mediante la documentación del estudio, resumen ejecutivo, documentos de divulgación y el seguimiento de aplicación de conclusiones y recomendaciones.
   Los responsables de intervención son ANA, GORE, GOLO, MINAM Y NIDAGRI.

6.6.1.4 Intervenciones propuestas en el Componente 2B: Institucionalidad, promoción, control y regulación

Este componente tiene como objetivo que se cuente con una adecuada capacidad de gestión, relacionamiento e interacción entre las instituciones públicas, privadas y sociales, para impulsar la concertación de acuerdos políticos y socioeconómicos para el desarrollo de la Gestión Integrada de Recursos Hídricos en el ámbito local y en la cuenca del río Mayo. Con este objetivo se define la estrategia de integración de la institucionalidad y optimización de la capacidad de la gestión de los recursos hídricos en la cuenca, con la que plantea lograr los siguientes resultados.

6.6.1.4.1 Resultado C2B.1.

Adecuada capacidad técnica y recursos logísticos para impulsar la gestión integrada de recursos hídricos en la cuenca Mayo y en el contexto local, para el logro de este resultado se plantean tres intervenciones.

1) ***Intervención 5.2B.1.1:*** Creación e institucionalización de Área Especializada en Gestión de Recursos Hídricos en el GORE y los Municipios provinciales para el desempeño adecuado del rol y funciones de su competencia en las diferentes líneas de acción de la Seguridad Hídrica. Como efecto se tiene que Gobierno Regional y Gobiernos Locales cuentan con recursos humanos capacitados y con la asignación presupuestal y logística necesaria para el cumplimiento de sus funciones para la Seguridad Hídrica en el ámbito de su competencia y jurisdicción.
   Como indicador de resultado se tiene el adecuado desempeño de las competencias y funciones institucionales del GORE y los GOLO para promover la gestión integrad de recursos hídricos en el ámbito de su jurisdicción. Lo cual se verifica mediante el organigrama de GORE y Municipios Provinciales tienen el Áreas de Gestión de Recursos Hídricos y el cuadro de Asignación de Personal y Presupuesto Operativo Anual.
   Los responsables de intervención son GORE, GOLO.
2) ***Intervención 5.2B.1.2:*** Dotación y continuidad de personal técnico calificado para el funcionamiento adecuado del Área Especializada en gestión de Recursos Hídricos en el contexto de la implementación del PGRH y acuerdos del Comité de la Subcuenca Mayo. Como efecto se tiene que el Gobierno Regional y Local implementan y evalúan, avances y funcionamiento de los sistemas de suministro de agua y de protección de las fuentes en el contexto de la implementación del PGRH y acuerdos del Comité de la Subcuenca Mayo.
   Como indicador se tiene el mejoramiento de la infraestructura y organización para el funcionamiento de los sistemas de suministro de agua para los usos multisectoriales y sectoriales y la protección de las fuentes de agua en el contexto del PGRH. Lo cual se verifica mediante informes de monitoreo y evaluación de la implementación, funcionamiento y sostenibilidad de los sistemas para la seguridad hídrica de la población en su ámbito de competencia y Jurisdicción según lo establece el PGRH de la cuenca Mayo.
   Los responsables de intervención son GORE, GOLO.
3) ***Intervención 5.2B.1.3:*** Asignación presupuestal para el acompañamiento, monitoreo y supervisión de la implementación del PGRH y acuerdos del Comité de la Subcuenca Mayo. Como efecto el GORE y los Municipios provinciales cuentan con recursos necesarios para el acompañamiento, monitoreo y supervisión de la construcción y funcionamiento de los sistemas para la seguridad hídrica en la cuenca Mayo.
   Como indicador de resultado se tiene la adecuada supervisión y empoderamiento del GORE y GOLO de los sistemas para los sistemas para la seguridad hídrica en la cuenca Mayo. Lo que verifica mediante los Planes Operativos Multianuales del GORE y GOLO incluyen el acompañamiento, monitoreo y supervisión de la implementación y funcionamiento de los sistemas para la seguridad de la población de acuerdo con su competencia y jurisdicción.
   Los responsables de intervención son GORE, GOLO,

6.6.1.4.2 Resultado C2B.2.

Adecuada articulación e integración de las autoridades locales con las entidades públicas organizaciones civiles y sociales para impulsar la gestión integrada de recursos hídricos en el contexto local y en la cuenca Mayo.

1) ***Intervención 5.2B.2.1:*** Integración y articulación del Gobierno Regional, Gobiernos locales, organismos reguladores, operadores de servicios de APS y operadores de infraestructura hidráulica, organizaciones civiles, sociales y de las comunidades en el Comité de la Subcuenca Mayo para la planificación implementación y actualización del PGRH. Como efecto de la intervención se identifica:
   a. Comité de la Subcuenca Mayo concerta, planifica y monitorea los procesos de elaboración e implementación y actualización del PGRHC.

b. Los Grupos Territoriales realizan la planificación, proponen las intervenciones y monitorean la implementación de las acciones locales para lograr la seguridad hídrica de la población en el ámbito provincial.
c. Los Grupos Temáticos realizan la evaluación y validación técnica de las propuestas de los Grupos Territoriales en los procesos de elaboración, implementación y monitoreo del funcionamiento de los sistemas de la Seguridad Hídrica en el ámbito de la cuenca
d. La Secretaría Técnica del Comité de la Subcuenca Mayo brinda apoyo técnico y acompaña los procesos de evaluación, elaboración, priorización de propuestas de los Grupos Territoriales y Grupos Temáticos para la implementación y actualización del PGRH.
e. La Secretaría Técnica brinda el apoyo técnico al Comité de la Subcuenca Mayo para el cumplimiento de sus funciones en el Monitoreo de la implementación y actualización del PGRH y de las funciones operativas de la gestión de recursos hídricos que el competen en el contexto del Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos.

Como indicadores se tiene por un lado, los sistemas de suministro de agua multisectorial y sectorial, protección de las fuentes de agua y la prevención y reducción de riesgos por eventos extremos y el cambio climático funcionan adecuadamente y viabilizan la Seguridad Hídrica para la población de la cuenca Mayo, y por otro lado, el cumplimiento de metas y cierre de brechas de los sistemas para la seguridad hídrica. Los medios de verificación son los siguientes.

a. Informes de monitoreo de los procesos de implementación y actualización del PGRHC.
b. Plan de Gestión de Recursos Hídricos de la cuenca del Mayo, actualizado cada 6 años
c. Informes de la implementación de las acciones locales para lograr la seguridad hídrica de la población en el ámbito provincial.
d. Informes de apoyo técnico de la Secretaría Técnica al Comité de la Subcuenca Mayo para el cumplimiento de sus funciones.

Los responsables de intervención son GORE, GOLO, ANA y CSC Mayo.

6.6.1.4.3 Resultado C2B.3.

Asignación suficiente de recursos financieros para la implementación de proyectos y acciones para la implementación de los sistemas de la Seguridad Hídrica en el contexto local y en la cuenca Mayo. Para el logro de este resultado se plantean estas cuatro intervenciones.

1) ***Intervención 5.2B.3.1:*** Mejoramiento de la capacidad de planificación y elaboración de proyectos para lograr la Seguridad Hídrica de la población en la cuenca Mayo. Como efecto se tiene unidades formuladoras del GORE y de los Municipios provinciales con capacidad de articular, elaborar, priorizar y concordar proyectos para lograr la viabilidad y financiamiento de los sistemas para la Seguridad Hídrica de la población en la cuenca Mayo.
   Indicadores de resultado son los Perfiles de proyectos aprobados de construcción/mejoramiento de sistemas para la Seguridad Hídrica, los cuales se pueden verificar mediante los expedientes Técnicos aprobados de construcción/mejoramiento de sistemas para la Seguridad Hídrica.
   Los responsables de intervención son GORE, GOLO, ANA y CSC Mayo.
2) ***Intervención 5.2B.3.2:*** Elaboran proyectos de inversión pública y proyectos de factibilidad para la asignación de financiamiento del presupuesto por el tesoro público y los programas presupuestales sectoriales vinculados con los sistemas para la Seguridad Hídrica establecidos en Plan de Gestión de Recursos Hídricos de la cuenca Mayo. Como efecto se tiene que implementan, funcionan adecuadamente los sistemas para la Seguridad Hídrica establecidos en Plan de Gestión de Recursos Hídricos de la cuenca Mayo y se logran los objetivos y resultados esperados y beneficios para la población.

Como indicadores se tiene proyectos de inversión pública aprobados implementados de sistemas para la Seguridad Hídrica establecidos del Plan de Gestión de Recursos Hídricos de la cuenca Mayo, lo cual se puede verificar mediante la evaluación del cumplimiento de los objetivos, beneficios e impactos de los proyectos implementados.
Los responsables de intervención son GORE, GOLO, ANA y CSC Mayo.

3) ***Intervención 5.2B.3.3:*** Promoción y concertación para la implementación de proyectos de infraestructura natural, de protección de los servicios ecosistémicos hídricos mediante: Mecanismos: de Retribución de Servicios Ecosistémicos Hídricos del Uso poblacional y otros Fondos de Agua, que promueva y concerten el GORE con la recaudación de aportes específicos de los usos productivos, las entidades privadas y de cooperación. Como efecto se implementan obras de infraestructura natural y de protección de los servicios ecosistémicos hídricos con la participación de entidades públicas, privadas y los usuarios de los sistemas que proveen la Seguridad Hídrica para la población en la cuenca Mayo.
Como indicador de resultado se tiene proyectos aprobados e implementados de infraestructura natural, protección de los servicios ecosistémicos hídricos financiados mediante la aplicación de los MERESE, Fondos de Agua y otros, los cuales se verifican con la evaluación del cumplimiento de los objetivos, beneficios e impactos de los proyectos implementados.
Los responsables de intervención son GORE, GOLO, ANA y CSC Mayo.

4) ***Intervención 5.2B.3.4:*** Concertación e implementación de mecanismos de financiamiento con participación privada para el financiamiento de inversiones en infraestructura de servicios de abastecimiento, regulación y protección de recursos hídricos para la Seguridad Hídrica de la población en la cuenca Mayo. Como efectos existen mecanismos de financiamiento sistemas para la Seguridad Hídrica concordados entre el GORE y el Sector privado.
Como indicador de resultado se implementan obras de infraestructura y servicios de abastecimiento, regulación y protección de recursos hídricos para la Seguridad Hídrica de la población financiados mediante mecanismos con la participación privada: Participación pública-privada (PPP), Obras por Impuestos (OPI), Obras por Iniciativa Privada (OIP). Se verifica mediante los proyectos aprobados e implementados de los sistemas para la Seguridad Hídrica de la población financiados con mecanismos con la participación privada: Participación pública-privada (PPP), Obras por Impuestos (OPI), Obras por Iniciativa Privada (OIP), así mismo mediante, la evaluación del cumplimiento de los objetivos, beneficios e impactos de los proyectos implementados,
Los responsables de intervención son GORE, GOLO, ANA y CSC Mayo.

6.6.1.5 Intervenciones propuestas en el Componente 5: Confianza, participación y corresponsabilidad de la población

Este componente busca que la población, organizaciones civiles y sociales participan y contribuyen en la toma de decisiones, vigilancia social de su cumplimento y asumen la corresponsabilidad en el funcionamiento, continuidad y sostenibilidad de los sistemas para la Seguridad Hídrica de la población actual y las futuras generaciones. Con este objetivo se define la estrategia de fortalecimiento del conocimiento, confianza, participación y corresponsabilidad de la población en el funcionamiento y sostenibilidad de los sistemas para la Seguridad Hídrica de la población actual y las futuras generaciones, con la que se plantea lograr los siguientes resultados.

6.6.1.5.1 Resultado C5.1.

Adecuado conocimiento y valoración del recurso hídrico de la cuenca y la importancia de la gestión sostenible del agua para garantizar el bienestar y desarrollo de la población actual de la cuenca y de las futuras generaciones. Para el logro de este resultado se plantean estas tres intervenciones.

1) ***Intervención 1.5.1.1:*** Formación de conocimiento básico y sensibilidad de población en general sobre el estado en que se encuentran las fuentes de agua y los bienes asociados en el contexto local y en la cuenca y la importancia de los sistemas de abastecimiento y protección de los recursos hídricos y de la población para lograr la Seguridad Hídrica de la población actual y de las futuras generaciones de la cuenca. Como efecto la población tiene conocimiento del estado en que se encuentran las fuentes de agua y los bienes asociados en el contexto local, valora los recursos hídricos y los sistemas de abastecimiento y protección de los recursos hídricos y de la población para lograr la Seguridad Hídrica de la población de la cuenca Mayo.
   El indicador es la valoración de la importancia y beneficios de los recursos hídricos de la cuenca y de la Seguridad Hídrica para el desarrollo y bienestar de la población. El medio de verificación es el Estudio de evaluación: Ex-ante y Expost del conocimiento de la población sobre los recursos hídricos en el contexto local y en la cuenca y la valoración e importancia que tienen los sistemas de abastecimiento y protección para lograr la seguridad hídrica de la población actual y de las futuras generaciones.
   Los responsables de intervención son GORE, GOLO, ANA y CSC Mayo.
2) ***Intervención 1.5.1.2:*** Incorporación en la currícula de la educación básica regular temas relacionados con la gestión de los recursos hídricos en el contexto local y en la cuenca y la importancia de los sistemas de la Seguridad Hídrica para lograr el bienestar de la población actual y de las futuras generaciones de la cuenca. Como efecto los alumnos de sistema educativo de la EBR tienen conocimiento y alta sensibilidad y valoración de los recursos hídrico en el contexto local y en la cuenca y de la importancia de los sistemas de la Seguridad Hídrica para lograr el bienestar de la población actual y de las futuras generaciones de la cuenca.
   Como indicador la percepción adecuado y conocimiento sobre los recursos hídrico en el contexto local y en la cuenca y de la importancia de los sistemas de la Seguridad Hídrica para lograr el bienestar de la población actual y de las futuras generaciones de la cuenca. Esto se verifica mediante la Currícula educativa con contenidos sobre la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos en el contexto local y en la cuenca y la importancia de los sistemas de la Seguridad Hídrica para lograr el bienestar de la población actual y de las futuras generaciones de la cuenca y la evaluación de resultados logrados en el año escolar.
   Los responsables son GORE, GOLO, ANA.
3) ***Intervención 1.5.1.3:*** Realización de actividades de aprendizajes en la educación no formal y actividades comunitarias sobre las fuentes naturales de agua y su protección y su relación con la Seguridad Hídrica la población actual y de las futuras generaciones de la cuenca. Como efecto los alumnos del sistema de educación no formal tienen conocimiento y alta valoración de los recursos hídrico en el contexto local y en la cuenca y de la importancia de los sistemas de la Seguridad Hídrica para lograr el bienestar de la población actual y de las futuras generaciones de la cuenca.
   Como indicador se tiene la disposición favorable de la población sobre la importancia de los recursos hídrico en el contexto local y en la cuenca y de la importancia de los sistemas de la Seguridad Hídrica para lograr el bienestar de la población actual y de las futuras generaciones de la cuenca, lo cual se verifica mediante la currícula educativa con contenidos sobre la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos en el contexto local y en la cuenca y la importancia de los sistemas de la Seguridad Hídrica para lograr el bienestar de la población actual y de las futuras generaciones de la cuenca.
   Los responsables de intervención son GORE, GOLO, ANA y CSC Mayo.

6.6.1.5.2 Resultado C5.2.

Población empoderada con buenas actitudes y prácticas de uso de agua y protección de las fuentes de agua del entorno de los centros poblados urbanos y rurales y en la cuenca, para el logro de este resultado se plantean estas cuatro intervenciones.

1) ***Intervención 1.5.2.1:*** Difusión y sensibilización de la población sobre los efectos e impactos negativos en los ecosistemas que las malas prácticas generalizadas de uso, contaminación y deterioro de las fuentes de agua y el irrespeto de las zonas de riesgos por eventos extremos de agua, y en las condiciones de vida de la población en centros poblados urbanos y rurales de la cuenca Mayo. Cp,p efecto la población conoce y es sensible ante los efectos e impactos negativos en los ecosistemas que las prácticas generalizadas de uso, contaminación y deterioro de las fuentes de agua y el irrespeto de las zonas de riesgos por eventos extremos de agua, y en las condiciones de vida de la población en centros poblados urbanos y rurales de la cuenca Mayo.
   Como indicador la población identifica las malas prácticas de uso y protección de las fuentes de agua y los efectos negativos para los recursos hídricos en el contexto local y la afectación de las condiciones de vida y bienestar de la población. Se verifica con la disminución de los puntos de vertimientos de la cuenca del río Mayo, Fajas marginales de las fuentes de agua, libres de viviendas y campos de cultivo, Plan de comunicación y sensibilización
   Los responsables de intervención son GORE, GOLO, ANA y CSC Mayo.
2) ***Intervención 1.5.2.2:*** Concertación de prácticas socialmente aceptadas para el uso eficiente, ahorro, protección de las fuentes de agua y la prevención de daños a la población y sus medios de vida por la ocurrencia de eventos extremos y el cambio climático en la cuenca Mayo. Como efecto la población identifica y legitima prácticas socialmente de uso eficiente, ahorro, protección de las fuentes de agua y la prevención de daños a la población y sus medios de vida por la ocurrencia de eventos extremos y el cambio climático en la cuenca Mayo.
   Como indicador es la población concerta y legitima innovaciones en las prácticas de uso, protección, prevención de riesgos que contribuyen a la seguridad hídrica en la cuenca Mayo. Se verifica mediante: Disminución del porcentaje de deforestación de los bosques en la cuenca del río Mayo, registro de personas afectadas por ocurrencia de eventos extremos y el cambio climático en la cuenca Mayo.
   Los responsables de intervención son GORE, GOLO, ANA y CSC Mayo.
3) ***Intervención 1.5.2.3:*** Difusión y promoción de la apropiación de buenas prácticas e innovaciones tecnológicas para el uso eficiente, ahorro del agua, protección de las fuentes y del cuidado del contexto socio ambiental de las poblaciones urbanas y rurales. Como efecto se tiene que la población conoce, respeta y adopta de buenas prácticas e innovaciones tecnológicas para el uso eficiente, ahorro del agua, protección de las fuentes y del cuidado del contexto socio ambiental de las poblaciones urbanas y rurales. Como indicador se tiene que la población adopta y se empodera de innovaciones y buenas prácticas de uso, protección, prevención de riesgos que innovaciones tecnológicas y tradicionales contribuyan a la seguridad hídrica en la cuenca Mayo. Se verifica mediante el registro de participación de la población en actividades de protección de las fuentes y del cuidado del contexto socio ambiental de las poblaciones urbanas y rurales.
   Los responsables de intervención son GORE, GOLO, ANA y CSC Mayo.
4) ***Intervención 1.5.2.4:*** Recuperación y valoración de prácticas culturales, tradicionales que contribuyen al uso eficiente, protección de los recursos hídricos en el contexto local y en la cuenca que contribuyen a logro de la seguridad hídrica en la cuenca. Como efecto la población conoce, valora las prácticas culturales, tradicionales que contribuyen al uso eficiente, protección de los recursos hídricos en el contexto local y en la cuenca.
   Como indicador, la población adopta prácticas culturales, tradicionales que contribuyen al uso eficiente, protección de los recursos hídricos en el contexto local y en la cuenca, lo cual se verifica con las prácticas culturales y tradicionales de uso eficiente y protección de recursos hídricos y prevención de riesgos recuperadas y adoptadas.
   Los responsables de intervención son GORE, GOLO, ANA y CSC Mayo.

6.6.1.5.3 Resultado C5.3.

Aplicación de mecanismos de participación en la toma de decisiones y de vigilancia social del buen funcionamiento de los sistemas de abastecimiento de agua y de la protección de las fuentes de agua en el contexto de los centros poblados urbanos y rurales.

1) ***Intervención 1.5.3.1:*** Fortalecimiento de organizaciones vecinales y sociales para participar en la toma de decisiones, el apoyo y acompañamiento de las acciones que promueven las autoridades locales para lograr la Seguridad Hídrica en el contexto local. Como efectos las organizaciones vecinales y sociales son reconocidas por las autoridades locales y brindan su apoyo y acompañamiento a acciones locales para lograr la seguridad hídrica en el contexto local.
   Como indicador se tiene que las organizaciones sociales representativas, consientes y comprometidas en la implementación y buen funcionamiento de los sistemas de APS y protección de las fuentes de agua para la población urbana y rural. Se tiene como medio verificable las organizaciones sociales representativas capacitadas y reconocidas.
   Los responsables de intervención son GORE, GOLO, ANA y CSC Mayo.
2) ***Intervención 1.5.3.2:*** Institucionalización y funcionamiento de instancias de participación para la toma de decisiones y la implementación de intervenciones para lograr la seguridad hídrica en el contexto local. Como efectos las organizaciones vecinales y sociales participan en la toma de decisiones, conocen, validan y apoyan la gestión de las autoridades locales en la priorización e implementación de proyectos para lograr la Seguridad Hídrica.
   Indicador de resultado son las propuestas de las organizaciones vecinales y sociales priorizadas e incorporadas en los presupuestos participativos y planes de desarrollo concertado local para el logro de la seguridad hídrica. Se tiene como verificación las intervenciones propuestas por las organizaciones vecinales y sociales incorporadas en el Presupuesto participativo y el Plan de Desarrollo concertado local.
   Los responsables de intervención son GORE, GOLO, ANA y CSC Mayo.
3) ***Intervención 1.5.3.3:*** Participación y corresponsabilidad de los usuarios para la innovación y optimización de la eficacia y eficiencia en el funcionamiento de los sistemas para lograr la seguridad hídrica en el contexto local y en la cuenca. Como efecto las organizaciones vecinales realizan la vigilancia social de su implementación, gestión y funcionamiento de los sistemas y la adopción prácticas socialmente aceptadas para el logro de la seguridad hídrica en el contexto local y en la cuenca.
   Como indicadores de resultado los Sistemas de uso, protección de recursos hídricos funcionan adecuadamente y se logra la seguridad hídrica en contexto local y en la cuenca además, Se implementan prácticas de vigilancia social que contribuyen a la seguridad hídrica en el contexto local y en la cuenca. Los medios de verificación son la evaluación social del funcionamiento y resultados de la gestión de los sistemas para la seguridad hídrica y la Disminución de quejas y atención oportuna de los reclamos.
   Los responsables de intervención son GORE, GOLO, ANA y CSC Mayo.

6.6.2 Determinación de brechas.

Las intervenciones propuestas para lograr la seguridad hídrica de la cuenca del rio Mayo son continuas desde el corto hasta el largo plazo y su priorización responde a los criterios sectoriales que se establezcan, ta como se menciona en la sección 5.7 y se espera que al 2050 la brecha se encuentre cerrada al 100% en todos los indicadores planteados para las 5 líneas de acción de la seguridad hídrica. En la Matriz de monitoreo del Plan de Gestión de Recursos Hídricos de la cuenca del rio Mayo, se presenta el cierre de brechas en el corto, mediano y largo plazo del PGRH según las líneas de acción.

6.6.3 Identificación, propuesta y descripción de intervenciones.

Como se puede observar en la sección 6.6.1 se plantean 35 intervenciones que responden a objetivos estratégicos de adecuar el marco normativo y las políticas hídricas a las características del ámbito, fortalecer la institucionalidad y generar la participación y corresponsabilidad de la población en la GIRH.

6.7 BENEFICIOS DE LAS INTERVENCIONES PLANTEADAS AL 2050

La sección 5.7 se definen los beneficios del PGRH de la cuenca del rio Mayo en relación con los 17 ODS, además, se describe la determinación de brechas de línea base y las tendenciales, siendo estas últimas las que nos ayudan a reflejar los reales beneficios y aportes del PGRH de la cuenca del rio Mayo. En esta sección se presenta los principales beneficios del Plan en lo referido a la gestión de recursos hídricos, para lo cual se toman los principales indicadores operativos y los datos de balance hídrico de la cuenca.

En la Tabla 318 se muestra los valores de oferta y demanda tanto del escenario actual como del escenario tendencial y apuesta. A partir de este cuadro se puede establecer que siendo la oferta hídrica de la cuenca similar entre apuesta y el tendencial, es la demanda de agua la que presenta una variación importante considerando un escenario tendencial, es decir, donde no se tiene mayores intervenciones y no existe un PGRH de la cuenca del rio Mayo, versus el escenario apuesta en el cual se implementan la acciones planteadas en el plan al 2050 en su totalidad. Así tenemos que al 2050, en un escenario tendencial la demanda hídrica en la cuenca es de 2585.6 MMC, mientras que la demanda en el escenario apuesta es de 1239.9 MMC, lo cual nos indica, que la implementación del PGRH de la cuenca Mayo, genera un "ahorro" de 1345.7 MMC basado en intervenciones estructurales y no estructurales y con infraestructura gris e infraestructura natural.

Balance	2020	2050	
	Diagnóstico	Apuesta	Tendencial
Oferta (MMC)	15347.6	14860.0	14846.6
Demanda (MMC)	877.2	1239.9	2585.6

Tabla 318. Beneficio hídrico del PGRH de la cuenca Mayo.

En la se muestran las brechas tendenciales cerradas al 2050 en los principales operadores operativos, los cuales se encuentran vinculados principalmente a las líneas de acción 1 y 2 en lo referido a infraestructura.

OBJETIVO ESPECIFICO	Indicador	2021	2050		
		Valor	Apuesta	Tendencial	Brecha
LA1: Los sistemas cuentan con la infraestructura adecuada y suficiente para asegurar el	Demandas anuales del sector poblacional (MMC)	34	54,6	54,6	0
	Cobertura del servicio de agua (% de la cobertura para la población urbana)	93	100	93	7

servicio abastecimiento de agua potable y saneamiento de calidad a la población urbana y rural. fuentes de agua	Cobertura del servicio de agua (% de la cobertura para la población rural)	63	100	63	37
	Continuidad del servicio de abastecimiento urbano (hr/día)	15	24	15	9
	Continuidad del servicio de abastecimiento rural (hr/día)	4	20	4	16
	Dotación del suministro de agua urbano (Lt/Hab/día)	220	220	220	0
	Dotación del suministro de agua rural (Lt/Hab/día)	65	120	65	55
	Pérdidas de agua en la red de distribución (% pérdidas en el sistema: urbana)	27	0	27	27
	Pérdidas de agua en la red de distribución (% pérdidas en el sistema: rural)	45	0	45	45
	Recolección de aguas residuales del uso doméstico en red de alcantarillados (% de aguas residuales recolectadas: urbana)	68,5	100	68,5	31,5
	Recolección de aguas residuales del uso doméstico en red de alcantarillados (% de aguas residuales recolectadas: rural)	22,1	100	22,1	77,9
	Porcentaje de aguas residuales tratadas (% de aguas residuales tratadas: urbana)	14,7	100	14,7	85,3
	Porcentaje de aguas residuales tratadas (% de aguas residuales tratadas: rural)	2,1	100	2,1	97,9
OBJETIVO ESPECIFICO	**Indicador**	**2021**	**2050**		
		Valor	**Apuesta**	**Tendencial**	**Brecha**
LA2: Sistemas con infraestructura	Demandas anuales de los usos sectoriales MMC.	877,2	1239,9	2585,6	1345,7

adecuada para asegurar el eficaz y eficiente suministro de agua para el uso multisectorial y sectorial.	% de la disponibilidad de agua utilizada en actividades productivas no consuntivas	0,8%	0,6%	0,4%	0,2%
	% de la disponibilidad de agua utilizada en actividades productivas consuntivas	99,1%	99,4%	99,6%	0,2%
	Incremento de la disponibilidad del agua en la red hídrica, volumen almacenado en la infraestructura de regulación y almacenamiento en MMC.	0,0	54,8	0,0	54,8
	Total de áreas irrigables (Ha)	45022,6	67533,9	67533,9	0,0
	Eficiencia en el riego	0,15	0,35	0,15	0,20
	Demanda anual del sector agrícola	835,3	1177,3	2523,0	1345,7
	Área de bosque recuperado mediante el Control de Deforestación(Km2)	S.I.	836,7	0,0	836,7
	Garantía Mensual %	80,0	98,0	41,0	57,0
	Garantía Anual %	2,0	80,0	2,0	78,0

Tabla 319. Beneficios del PGRH en cuanto a los indicadores operativos y brecha tendencial

6.8 PRIORIZACIÓN DE INTERVENCIONES Y FORMULACIÓN DEL PLAN DE LARGO PLAZO (HORIZONTE AL AÑO 2050).

6.8.1 Criterios de Priorización Sectorial para Inversiones

En cumplimiento de lo dispuesto por la Tercera y Cuarta Disposición Complementaria Final y el numeral 5.3 del artículo 5 del Decreto Legislativo N° 14321, los Sectores han aprobado y publicado en sus respectivos portales institucionales los "Criterios de Priorización Sectoriales".

Dichos criterios serán aplicados en la fase de Programación Multianual de Inversiones, para la elaboración del Programa Multianual de Inversiones (PMI) en los tres niveles de gobierno, de acuerdo a las medidas sectoriales definidas por los rectores de las políticas nacionales, y serán de aplicación obligatoria a las solicitudes de financiamiento que se presenten en el marco de la normatividad vigente.

Los Criterios de Priorización Sectoriales se detallan a continuación:

6.8.1.1 Sector Agricultura y Riego

a) **Criterio de cierre de brechas:** prioriza las inversiones que estén orientadas al cierre de brechas de infraestructura y/o de acceso a servicios públicos, el cual se determina en función a los indicadores de brecha de cobertura o calidad definidos por el sector a nivel nacional.

Categorias	Peso	Porcentaje del Indicador de Brechas (Entre 0 y 100)	Puntaje del Criterio 1
Indicador de Brecha de Cobertura	$P1_a$	IB1	P1 x IB1
Indicador de Brecha de Calidad	$P1_b$	IB2	P1 x IB2
TOTAL	$\sum = 0.25$		$\sum$ máximo = 25 puntos

Tabla 320. Criterio Cierre de Brechas

Se determina el peso (P1a y P1 b) para cada tipo de indicador de brecha (cobertura y calidad), de tal forma que la suma sea 0.25; luego se determina si la inversión está asociada al indicador de brecha de cobertura, de calidad o a los dos tipos de indicadores, y se asigna el valor de la brecha nacional que disponga el sector, según corresponda.

Finalmente, se establece un puntaje por cada indicador de brecha, que resulta de multiplicar el peso asignado al tipo de indicador y el valor del indicador de brecha.

Entonces, la forma de cálculo será como se presenta a continuación:

PC1 = (P1a * IB1) + (P1b * IB2)

Donde:

PC1 = Puntaje del Criterio 1

P1a = Peso asignado al Indicador de Brecha de Cobertura

P1b = Peso asignado al Indicador de Brecha de Calidad

IB1 = Indicador de Brecha 1 (Cobertura)

IB2 = Indicador de Brecha 2 (Calidad)

Para el caso del Sector Agricultura y Riego, en el siguiente cuadro que muestran los indicadores de brechas de servicios y/o infraestructura, con sus respectivos pesos asignados para el cálculo de este criterio:

Nombre de la tipología de Inversiones	Indicador Brecha de servicios y/o Infraestructura	Tipo de Indicador	Peso Asignado al Indicador	Valor del Indicador (%)
Tecnologías de la información y la comunicación (TIC)	Porcentaje de sistemas de información que no funcionan adecuadamente	Calidad	0.25	100%
Sedes Institucionales	Porcentaje de unidades orgánicas con inadecuado índice de ocupación	Calidad	0.25	82.89%
Apoyo al Desarrollo Productivo Agrario	Porcentaje de productores sin servicio de asistencia técnica	Cobertura	0.25	87.06%

Nombre de la tipología de Inversiones	Indicador Brecha de servicios y/o Infraestructura	Tipo de Indicador	Peso Asignado al Indicador	Valor del Indicador (%)
Defensas Ribereñas	Porcentaje de Puntos Críticos en Ribera de Río No Protegidas ante Peligros	Cobertura	0.25	99%
Servicio de Protección en Quebradas	Porcentaje de Puntos Críticos en las Quebradas No Protegidas ante Peligros	Cobertura	0.25	95%
Infraestructura de riego	Porcentaje de sistemas de riego en mal estado	Calidad	0.14	56.96%
	Porcentaje de superficie agrícola sin riego	Cobertura	0.11	62.70%
Riego Tecnificado	Porcentaje de superficie agrícola sin riego tecnificado	Cobertura	0.25	90.50%
Sanidad Vegetal	Porcentaje de superficie agrícola con pérdidas ocasionadas por plagas, no intervenidas	Cobertura	0.25	40%
Inocuidad agraria	Porcentaje de alimentos agropecuarios de producción y procesamiento primario no conformes	Calidad	0.25	100%
Apoyo al Desarrollo Productivo Forestal	Porcentaje de superficie con potencial para el desarrollo productivo forestal de cadenas productivas priorizadas son intervención adecuada	Calidad	0.25	100%
Zonificación Forestal	Porcentaje del territorio Nacional que no cuenta con zonificación Forestal	Cobertura	0.25	95%
Forestación y reforestación en ecosistemas forestales y otros ecosistemas de vegetación silvestre	Porcentaje de superficie de Ecosistema Forestal degradado que requieren de restauración y/o recuperación	Cobertura	0.25	100%
Sistema y cosecha de agua	Porcentaje de superficie sin acondicionamiento para recarga hídrica provenientes de precipitación	Cobertura	0.25	92.46%
Catastro, Titulación y Registro de predios Rurales	Porcentaje de predios rurales que no cuentan con título de propiedad registrado	Cobertura	0.25	48.42%

Tabla 321. Indicadores de brecha del Sector de Agricultura y Riego

b) **Criterio de alineamiento al Planeamiento Estratégico:** Estos criterios también son cancelatorios; por lo tanto, si la inversión no está alineada al PEI, no califica para la aplicación de los demás criterios, aun cuando la inversión este alineada a la PGG. Se aplica en los siguientes niveles:

Vinculación a los Objetivos Estratégicos Institucionales del Plan Estratégico Institucional (PEI).

Vinculación a las Acciones Estratégicas Institucionales del PEI.

Vinculación con los lineamientos de la Política General de Gobierno (PGG).

Para el cálculo del puntaje del criterio de alineamiento al planeamiento estratégico se considera lo siguiente:

Categorías	Peso	Prioridad Según Ruta Estratégica	Puntaje del Criterio 2
Vinculación a los Objeticos Estratégicos Institucionales del PEI	5	Si hay vinculación, $P_{OEI}\frac{(\text{Número Total OEI}-\text{Número Prioridad OEI}+1)}{\text{Número Total OEI}}$ No hay vinculación, $P_{OEI} = 0$	P_{OEI} x 5
Vinculación a las Acciones Estratégicas Institucionales del PEI	15	Si hay vinculación, $P_{AEI}\frac{(\text{Número Total AEI}-\text{Número Prioridad AEI}+1)}{\text{Número Total AEI}}$ No hay vinculación, $P_{AEI} = 0$	P_{AEI} x 5
Vinculación con los lineamientos de la PGG	5	Si hay vinculación, $P_{PGG} = 5$ No hay vinculación, $P_{PGG} = 0$	P_{PGG}
TOTAL	25		$\sum$ máximo = 25

Tabla 322. Criterio Alineamiento al Planeamiento Estratégica

Una iniciativa de inversión es descalificada si no está alineada al PEI, es decir, no está vinculada a ningún OEI ni a ninguna AEI ($P_{OE1} + P_{AE1} = 0$).

Finalmente, el puntaje de este criterio se determina de la siguiente forma:

$PTC2 = (P_{OE1} \times 5) + (P_{AEI} \times 15) + P_{PGG}$

Es preciso mencionar que el Plan Estratégico Institucional (PEI) del MINAGRI, se encuentra en proceso de reformulación, por lo cual es probable que la cantidad y priorización de los Objetivos Estratégicos Institucionales y Acciones Estratégicas Institucionales varíen, para lo cual se tendrá que revisar el referido Plan Estratégico actualizado.

Los Objetivos Estratégicos Institucionales y las Acciones Estratégicas Institucionales del Plan Estratégico Institucional (PEI) vigente del MINAGRI, y su respectiva priorización (de acuerdo a la Ruta Estratégica) se muestran en la Tabla 323:

Priorización OEI	Nombre del Objetivo Estratégica Institucional	Priorización AEI	Nombre de la Acción Estratégica Institucional
1	Reducir vulnerabilidades ante eventos adversos y cambio climático en	1	Implementación de acciones de prevención ante la ocurrencia de fenómenos climáticos adversos
		2	Atención oportuna ante fenómenos climáticos adversos a los productores agrarios

Priorización OEI	Nombre del Objetivo Estratégica Institucional	Priorización AEI	Nombre de la Acción Estratégica Institucional
	zonas de producción agraria		
2	Incrementar la eficiencia del uso de agua de riego de los productores agrarios	3	Establecimiento de infraestructura de riego construida, rehabilitada y/o mejorada para productores agrarios
		4	Fortalecer capacidades en el uso eficiente del recurso hídrico a los productores agrarios en sus prácticas de riego
		5	Implementación del sistema de riego tecnificado a los productores agrarios
3	Mejorar el servicio de información agraria que responda a la demanda de los usuarios vinculados al sector agrario	6	Promoción de la información agraria a través del uso intensivo de diferentes medios, plataformas y tecnologías de información y comunicación a los usuarios
4	Mejorar la conservación uso y manejo de los recursos naturales agrarios	7	Implementación de prácticas de reforestación, protección y recuperación de suelos para los productores agrarios
		8	Implementación de prácticas de manejo para reducir la degradación de suelos agrarios de manera permanente a los productores agrarios
		9	Implementación de las prácticas de siembra y cosecha de agua para el desarrollo de actividades agropecuarias
		10	Información especializada de degradación de suelos, clasificación de tierras por su capacidad de uso mayor, zonificación agroecológica, en ámbitos priorizados por los Gobiernos Regionales y Locales
5	Mejorar los servicios para la articulación de los productores agrarios al mercado	11	Productores agrarios gestionan empresarialmente sus organizaciones
		12	Mejora de las estrategias de articulación al mercado, bajo el enfoque de cadenas de valor, de los productores agrarios
		13	Mejora de la cadena de valor de productores agrarios, a través de la plataforma de servicios SERVIAGRO
		14	Implementación de infraestructura productiva agropecuaria para los productores agrarios
6	Incrementar la cobertura a los servicios financieros y	15	Financiamiento directo y coberturas crediticias, con recursos del Fondo AGROPERU a los productores agrarios

Priorización OEI	Nombre del Objetivo Estratégica Institucional	Priorización AEI	Nombre de la Acción Estratégica Institucional
	seguro agrario de los productores agrarios de Sierra y Selva	16	Aseguramiento de la cobertura del seguro agropecuario ante eventos climatológicos adversos, con recursos del FOGASA, a los productores agrarios.
7	Promover el saneamiento y formalización de la propiedad agraria de los predios individuales, Comunidades campesinas y nativas	17	Promoción de la titulación de predios rurales, comunidades campesinas y nativas
		18	Fortalecer a los Gobiernos Regionales en materia de saneamiento físico legal y formalización de la propiedad agraria y catastro rural
8	Ampliar la reconversión y diversificación productiva agraria en zonas priorizadas	19	Implementación de planes de reconversión productiva agropecuaria del cultivo ilegal de coca hacia otros cultivos rentables, a los productores agrarios del VRAEM
		20	Implementación de mecanismos de coordinación productiva agropecuaria con cultivos más rentables y con uso eficiente de agua, a los productores agrarios
9	Fortalecer la gobernanza del Sector Agrario	21	Implementación de mecanismos de coordinación consensuada para la articulación de políticas agrarias y los instrumentos de gestión del MINAGRI en los tres niveles de gobierno
		22	Fortalecer el enfoque de presupuesto por resultados en materia agraria
		23	Fortalecer la gestión de procesos del MINAGRI
		24	Fortalecer la gestión institucional

Tabla 323. Objetivos y Acciones Estratégicas

c) Criterios Generales Ajustados por el Sector Agricultura y Riego.

Criterio de Pobreza Rural: Tiene por finalidad priorizarlas inversiones cuyo ámbito geográfico de intervención se encuentre en situación de mayor pobreza, medida por la tasa de pobreza monetaria.

En el caso del Sector Agricultura y Riego, es importante tamizar este criterio en función a la población objetivo; es decir aquella población cuya condición se busca mejorar a través de las intervenciones con inversiones. En tal sentido, el Sector toma como criterio de priorización la pobreza rural Para el cálculo del puntaje del criterio de pobreza, se asigna el valor máximo de 08 puntos y se considera lo siguiente:

Categorías	Puntaje del Criterio 3
Pobreza en el decil mayor o igual a 8 y menor o igual a 10	8
Pobreza en el decil mayor o igual a 5 y menor de 8	5
Pobreza en el decil mayor o igual a 1 y menor de 5	2

Tabla 324. Criterio Pobreza Rural

Para cada inversión se elige el distrito del ámbito geográfico de intervención. Si la inversión involucra a más de un distrito, se elegirá el distrito de mayor pobreza rural. Los datos de pobreza monetaria corresponden al Mapa de pobreza 2013 - INEI. Se han calculado deciles de esta variable siendo el decil10 el más pobre y el decil1 el menos pobre. Los deciles se han agrupado en tres categorías, los puntajes se asignan según la categoría en la que se encuentre el decil de pobreza del distrito.

Criterio de Población Rural

Este criterio prioriza las inversiones cuyo ámbito geográfico de intervención cuente con mayor población beneficiada por el servicio público asociada a la inversión. Por las mismas razones definidas en el criterio precedente, el Sector establece como criterio de priorización la población rural.

Para el cálculo del puntaje del criterio de población rural, se asigna un valor máximo de 08 puntos y se considera lo siguiente:

Categorías	Puntaje del Criterio 4
Población en el decil mayor o igual a 8 y menor o igual a 10	8
Población en el decil mayor o igual a 5 y menor de 8	5
Población en el decil mayor o igual a 1 y menor de 5	2

Tabla 325. Criterio Población Rural

Para cada inversión se elige el distrito del ámbito geográfico de intervención. Si la inversión involucra a más de un distrito, se elegirá el distrito de mayor población rural. Se han calculado deciles de esta variable siendo el decil 10 el distrito que tiene mayor población y el decil 1 el de menor población. Los deciles se han agrupado en tres categorías, los puntajes se asignan según la categoría en la que se encuentre el decil de población del distrito.

Criterio de ejecutabilidad presupuestal

Este criterio prioriza las inversiones de aquellas Unidad Ejecutora de Inversiones (UEI) con mayor capacidad de ejecución presupuestal.

Para el cálculo del puntaje de criterio de ejecutabilidad presupuestal, se asigna un puntaje máximo de 03 puntos y se considera lo siguiente:

Categorías	Puntaje del Criterio 5
Ejecución presupuestal en el decil mayor o igual a 8 y menor o igual a 10	3
Ejecución presupuestal en el decil mayor o igual a 5 y menor de 8	1.5
Ejecución presupuestal en el decil mayor o igual a 1 y menor de 5	0

Tabla 326. Criterio Ejecutabilidad Presupuestal

Para cada Unidad Ejecutora de Inversiones (UEI) se calcula el promedio móvil del porcentaje de devengado de la Genérica de Gasto 2.6: Adquisición de Activos No Financieros, respecto al PIM, de los tres últimos años (anteriores al año vigente). Esta variable representa una aproximación a la capacidad de ejecución presupuestal de inversión pública de la UEI evaluada. Se calculan deciles de esta variable encontrándose en el decil 10 las UEI que tienen mayor ejecución presupuestal y en el decil 1 las UEI que tienen menor ejecución presupuestal. Los deciles se han

agrupado en tres categorías, los puntajes se asignan según la categoría en la que se encuentre el decil de ejecución presupuestal de la UEI de la inversión.

Criterio de presupuesto de inversión pública per cápita respecto a población rural

Este criterio prioriza las inversiones de aquellas entidades con presupuesto para inversiones per cápita, respecto a la población rural, relativamente bajo en comparación a las demás entidades.

Para el cálculo del puntaje de criterio de presupuesto de inversión pública per cápita rural (Criterio 6), se asigna un puntaje máximo de 03 puntos y se considera lo siguiente:

Categorías	Puntaje del Criterio 6
Presupuesto per cápita en el decil mayor o igual a 8 y menor o igual a 10	3
Presupuesto per cápital en el decil mayor o igual a 5 y menor de 8	1.5
Presupuesto per cápita en el decil mayor o igual a 1 y menor de 5	0

Tabla 327. Inversión per cápita rural

Se calcula el promedio móvil del PIM per cápita de la Genérica de Gasto 2.6: Adquisición de Activos No Financieros de los tres últimos años (anteriores al año vigente). Esta variable representa una aproximación al presupuesto de inversión pública per cápita rural, (la población rural será la del nivel de gobierno al que corresponde la entidad evaluada, para el caso de las UEI la población será la del ámbito de intervención de la inversión). Se calculan deciles de esta variable, encontrándose en el decil 10 las entidades que tienen menor presupuesto de inversión pública per cápita, y en el decil 1 los de mayor presupuesto. Los deciles se han agrupado en tres categorías, los puntajes se asignan según la categoría en la que se encuentra el decil de presupuesto per cápita rural de inversión pública, de la entidad a cargo de la inversión.

d) Criterios del Sector Agricultura y Riego

Teniendo en cuenta que el Sector Agricultura y Riego en el marco de su rectoría tiene criterios específicos, debido principalmente a las particularidades en su intervención, es que se plantea este literal.

Criterio de distritos comprendidos en ámbito de intervención de las inversiones

Este criterio asigna puntajes a las inversiones en relación a la cantidad de distritos que tienen como ámbito de influencia; resaltando si estos distritos están considerados dentro de "zonas de intervención estratégicas" determinadas por el Estado como las siguientes:

- -VRAEM
- -Huallaga
- Zona de Frontera
- Zonas Degradadas identificadas por SERFOR.
- Distritos considerados dentro del ámbito de intervención de los Programas Presupuestales del Sector a los cuales están vinculados las tipologías de proyectos.
- Zonas altoandinas
- Zonas de friaje

La relación de los distritos que se encuentran en las zonas de intervención estratégica será publicada en el portal institucional del MINAGRI. El puntaje se asignará de la siguiente manera:

Categorías	Puntaje del Criterio 7
Inversión interviene en **más de dos** (02) distritos considerados dentro de las zonas de Intervenciones Estratégicas determinadas por el Estado	13
Inversión interviene en **dos** (02) distritos considerados dentro de las zonas de Intervenciones Estratégicas determinadas por el Estado	10
Inversión interviene solo un (01) distritos considerados dentro de las zonas de Intervenciones Estratégicas determinadas por el Estado	8
Inversión interviene en **más de dos** (02) distritos no considerados dentro de las zonas de Intervenciones Estratégicas determinadas por el Estado	5
Inversión interviene en **dos** (02) distritos no considerados dentro de las zonas de Intervenciones Estratégicas determinadas por el Estado	2
Inversión interviene solo un (01) distritos no considerados dentro de las zonas de Intervenciones Estratégicas determinadas por el Estado	1

Tabla 328. Criterio ámbito de intervención

Criterio de vinculación de la inversión con desarrollo de Cadenas Productivas Agrarias priorizadas por MINAGRI.

Este criterio asigna puntajes a las inversiones en función a su vínculo con el desarrollo de las cadenas productivas agrarias que haya priorizado el MINAGRI. El puntaje se otorga en tres categorías, de la siguiente forma:

Categorías	Puntaje del Criterio 8
Intervención de la inversión está vinculada de forma directa con el desarrollo las Cadenas Productivas agropecuarias priorizadas por el MINAGRI y está enmarcada dentro de la política de reconversión agropecuaria.	15
Intervención de la inversión está vinculada de forma directa con el desarrollo las Cadenas Productivas agropecuarias priorizadas por el MINAGRI, más no está enmarcada dentro de la política de reconversión agropecuaria.	12
Intervención de la inversión está enmarcada dentro de la política de reconversión agropecuaria.	8
Intervención de la inversión no está vinculada de forma directa con el desarrollo las Cadenas Productivas agropecuarias priorizadas por el MINAGRI, ni está enmarcada dentro de la política de reconversión agropecuaria.	3

Tabla 329. Criterio cadenas productivas

Se considerará que una inversión está vinculada de forma directa cuando: la inversión responde a la tipología de desarrollo productivo agrario.

La relación de las cadenas productivas priorizadas por el MINAGRI por zonas, serán publicadas en su portal institucional.

INVERSIONES	CRITERIOS GENERALES		CRITERIOS GENERALES AJUSTADOS POR SECTOR				CRITERIOS SECTORIALES	
	CRITERIO 1	CRITERIO 2	CRITERIO 3	CRITERIO 4	CRITERIO 5	CRITERIO 6	CRITERIO 7	CRITERIO 8
	Cierre de Brechas	Alineamiento al Planeamiento Estratégico	Inclusión Social		Ejecutabilidad	Inversión Pública per Cápita (Rural)	Ámbito de Intervención	Vinculo Cadenas Productivas
			Pobreza Rural	Población Rural				
	25	25	8	8	3	3	13	15
Inversión 1								
Inversión 2								
Inversión 3								
Inversión 4								
Inversión 5								
…								
Inversión n								

Tabla 330. Criterios de Priorización de Inversiones – Sector Agricultura y riego

6.8.1.2 Sector Saneamiento

Mediante RM Nº 013-2020-VIVIENDA del 17 de enero de 2020, se aprueban los criterios de priorización de la cartera de inversiones para su aplicación en los tres niveles de gobierno del Sector Vivienda, Construcción y Saneamiento, en el marco del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones.

Los criterios de priorización se aplican en la fase de Programación Multianual de Inversiones, para la elaboración del Programa Multianual de Inversiones (PMI) en los tres niveles de gobierno, de acuerdo a las medidas sectoriales definidas por los rectores de las políticas nacionales, y serán de aplicación obligatoria a las solicitudes de financiamiento que se presenten en el marco de la normatividad vigente, debiendo sujetarse éstos a la finalidad del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones y a los instrumentos de planeamiento estratégico aprobados en el marco del Sistema Nacional de Planeamiento Estratégico (SINAPLAN).

Cada sector tiene la facultad de modificar e incorporar anualmente, nuevos criterios de priorización de acuerdo al servicio público que le compete. En el 2020 quedó de la siguiente manera:

N°	CRITERIO DE PRIORIZACIÓN	SANEAMIENTO URBANO	SANEAMIENTO RURAL	DRENAJE PLUVIAL
1	Cierre de Brechas	25	25	25
2	Alineamiento al Planeamiento Estratégico	25	25	25
3	Tamaño de la Inversión	20	20	20
4	Acceso al Servicio en el Ámbito de Influencia	10	10	
5	Población			

N°	CRITERIO DE PRIORIZACIÓN	SANEAMIENTO URBANO	SANEAMIENTO RURAL	DRENAJE PLUVIAL
6	Pobreza	10	10	10
7	Sostenibilidad	5	5	
8	Ejecución Presupuestal	5	5	5
9	Nivel de Riesgo ante Inundaciones Por Lluvia			15
PUNTAJE MÁXIMO POR SERVICIO PÚBLICO		**100**	**100**	**100**

Tabla 331. Criterios de Priorización de Inversiones – Sector Agricultura y riego

Servicio de Saneamiento Urbano:

- Criterio de Tamaño de Inversión

Prioriza las inversiones que promueve un mayor número de conexiones nuevas de los servicios de agua potable, alcantarillado y/o disposición sanitaria de excretas. El peso de este criterio es de 20 puntos.

- Criterio de Acceso al Servicio en el Ámbito de Influencia

Prioriza el acceso al servicio de agua potable y alcantarillado u otras formas de disposición sanitaria de excretas en el ámbito urbano, en poblaciones que no cuentan con dichos servicios y/o el acceso al servicio de agua potable solucionando un problema crítico de calidad por contenido metálico que supera los LMP y que afecta a la salud de la población. El peso de este criterio es de 10 puntos.

- Criterio de Pobreza

Tiene por finalidad priorizar las inversiones cuyo ámbito geográfico de intervención se encuentre en situación de mayor pobreza, medida por la tasa de pobreza monetaria. Este criterio tiene por finalidad dar mayor prioridad a las inversiones cuyo ámbito geográfico de intervención se encuentre en situación de mayor pobreza. El peso de este criterio es 10 puntos.

- Criterio de Sostenibilidad

Mediante este criterio se promueve la participación de las Empresas Prestadoras de los Servicios de Saneamiento en la operación y mantenimiento de las inversiones, dada su experiencia en la gestión de los servicios de en el ámbito urbano. El peso de este criterio es de 5 puntos.

- Criterio de Ejecución Presupuestal

Mediante este criterio se promueve la eficiencia de las Unidades Ejecutoras de Inversiones (UEI) para ejecutar el presupuesto público asignado (PIM), es decir, se promueve una mayor capacidad de ejecución. El peso de este criterio es de 5 puntos.

Servicio de Saneamiento Rural:

- Criterio de Tamaño de Inversión

Prioriza las inversiones que promueve un mayor número de conexiones nuevas de los servicios de agua potable y/o disposición sanitaria deexcretas y/o alcantarillado. El peso de este criterio es de 20 puntos.

- Criterio de Acceso al Servicio en el Ámbito de Influencia

Prioriza el acceso al servicio de agua potable y/o disposición sanitaria de excretas y/o alcantarillado en el ámbito rural, en poblaciones que no cuentan con dichos servicios. El peso de este criterio es de 1 O puntos.

- Criterio de Pobreza

Tiene por finalidad priorizar las inversiones cuyo ámbito geográfico de intervención se encuentre en situación de mayor pobreza, medida por la tasa de pobreza monetaria. Este criterio tiene por finalidad dar mayor prioridad a las inversiones cuyo ámbito geográfico de intervención se encuentre en situación de mayor pobreza. El peso de este criterio es 10 puntos.

- Criterio de sostenibilidad

El criterio tiene por finalidad dar mayor prioridad a las inversiones de saneamiento en distritos que sustenten capacidad de gestionar de manera sostenible los servicios de agua y saneamiento para hogares rurales. El peso de este criterio es de 10 puntos.

- Criterio de Ejecución Presupuestal

En un contexto en el que existen restricciones presupuestarias, debido a que el presupuesto al igual que otros recursos tiene la naturaleza de ser escaso. Se hace necesario garantizar una de las dimensiones de la calidad del gasto público, la cual es la eficiencia en la ejecución del mismo, de tal forma que, se persiga maximizar el impacto del accionar público. Este criterio prioriza las inversiones de aquellas Unidad Ejecutora de Inversiones (UEI) con mayor capacidad de ejecución presupuestal. El peso de este criterio es 5 puntos.

Servicio de Drenaje Pluvial

- Criterio de Tamaño de Inversión

Prioriza las inversiones que permiten crear infraestructura de drenaje pluvial teniendo en cuenta el tamaño de la población del ámbito del proyecto. El peso de este criterio es de 20 puntos.

- Criterio de Nivel de Riesgo ante Inundaciones por lluvia

Permite orientar las inversiones en localidades con elevada presencia de lluvias, y así evitar daños en las edificaciones y obras públicas (pistas, redes de agua. redes eléctricas, etc.), así como la acumulación del agua que pueda constituir focos de contaminación y/o transmisión de enfermedades. El peso de este criterio es de 15 puntos.

- Criterio de Pobreza

Tiene por finalidad priorizar las inversiones cuyo ámbito geográfico de intervención se encuentre en situación de mayor pobreza, medida por la tasa de pobreza monetaria. Este criterio tiene por finalidad dar mayor prioridad a las inversiones cuyo ámbito geográfico de intervención se encuentre en situación de mayor pobreza. El peso de este criterio es 10 puntos.

- Criterio de Ejecución Presupuestal

En un contexto en el que existen restricciones presupuestarias, debido a que el presupuesto al igual que otros recursos tiene la naturaleza de ser escaso. Se hace necesario garantizar una de las dimensiones de la calidad del gasto público, la cual es la eficiencia en la ejecución del mismo, de tal forma que, se persiga maximizar el impacto del accionar público. Este criterio prioriza las inversiones de aquellas Unidad Ejecutora de Inversiones (UEI) con mayor capacidad de ejecución presupuestal. El peso de este criterio es 5 puntos.

El método de cálculo ha sido aprobado mediante RM Nº 013-2020-VIVIENDA.

6.8.1.3 Sector Ambiental

El Sector Ambiental ha determinado cuatro (04) criterios de priorización, los cuales suman un total máximo de 100 puntos y son los siguientes:

a. Criterio de cierre de brechas

   Prioriza inversiones orientadas al cierre de las mayores brechas de infraestructura y/o de acceso a servicios públicos, el puntaje es determinado en función a los indicadores de Brecha de Cobertura o Calidad por cada bien o servicio público del Sector. En ese sentido, aquellas inversiones orientadas a cerrar brechas que requieren una mayor intervención tienen una mayor prioridad para la asignación de recursos. Este criterio es cancelatorio; por lo tanto, si la inversión no está alineada al cierre de brechas, no califica para la aplicación de los demás criterios. El puntaje de este criterio es 25 puntos.

b. Criterio de alineamiento al planeamiento estratégico

   Prioriza inversiones alineadas a los objetivos y acciones estratégicas contenidos en el Plan Estratégico Institucional (PEI}. Asimismo, prioriza aquellas inversiones vinculadas a la Política General de Gobierno (PGG}. Este criterio es cancelatorio; por lo tanto, si el objetivo de la inversión no está alineado al PEI, no califica para la aplicación de los demás criterios, aun si la inversión estuviera alineada a la PGG. El puntaje de este criterio es 25 puntos.

c. Criterio de ejecutabilidad presupuestal

   En un contexto en el que existen restricciones presupuestarias, debido a que el presupuesto, al igual que otros recursos, es escaso, se hace necesario garantizar una de las dimensiones de la calidad del gasto público, la cual es la eficiencia en la ejecución del mismo, de tal forma que maximice el impacto del accionar público. Este criterio prioriza las inversiones de aquellas Unidades Ejecutoras de Inversiones (UEI} con mayor capacidad de ejecución presupuestal. El puntaje de este criterio es 5 puntos.

d. Criterio de gestión ambiental

   Aplica el criterio de priorización sectorial considerando 03 aspectos relacionados con calidad ambiental, biodiversidad y gobernanza ambiental, los cuales son de importancia para la gestión ambiental atendiendo a la siguiente justificación:

   Calidad Ambiental, con criterios orientados a promover la mejora y preservación de la calidad ambiental, mediante la gestión y control de la calidad del agua, aire y suelo, asegurando una calidad adecuada para la salud y el desarrollo integral de las personas, previniendo la afectación de ecosistemas con la recuperación de áreas degradadas y promoviendo una gestión integrada de los riesgos ambientales, así como una producción limpia y ecoeficiente.

   Biodiversidad, con criterios orientados a promover la recuperación, conservación y uso sostenible del patrimonio natural del país con eficiencia, equidad y bienestar social, priorizando la gestión integral de los recursos naturales, considerando su alineamiento a las Estrategias Nacionales como: Diversidad Biológica, Humedales, Bosques y Cambio Climático, y las que deriven de ellas.

   Gobernanza Ambiental, con criterios que permitan fortalecer las capacidades para la gestión ambiental, para el diseño y aplicación de sus instrumentos contribuyendo con la generación y uso de la información; así como fomentar la creatividad, investigación e innovación tecnológica ambiental.

   El puntaje total del criterio de gestión ambiental es de 45 puntos.

El método de cálculo ha sido aprobado mediante RM Nº 026-2020-MINAM del 27 de enero del 2020.

6.9 IDENTIFICACIÓN Y PROPUESTA DE APLICACIÓN DE MECANISMOS DE FINANCIAMIENTO DEL PLAN DE LARGO PLAZO.

6.9.1 Sistema Nacional De Programación Multianual Y Gestión De Inversiones - SNPMGI

El SNPMGI es el sistema administrativo del Estado que tiene la finalidad de orientar el uso de los recursos públicos destinados a la inversión para la efectiva prestación de servicios y la provisión de la infraestructura necesaria para el desarrollo del país.

El SNPMGI se rige por los principios rectores siguientes:

a) La programación multianual de la inversión se realiza considerando como principal objetivo el cierre de brechas de infraestructura o de acceso a servicios públicos para la población.

b) La programación multianual de la inversión vincula los objetivos nacionales, regionales y locales establecidos en el planeamiento estratégico en el marco del Sistema Nacional de Planeamiento Estratégico, con la priorización y asignación multianual de fondos públicos a realizarse en el proceso presupuestario, y debe realizarse en concordancia con las proyecciones del Marco Macroeconómico Multianual.

c) Los fondos públicos destinados a la inversión deben relacionarse con la efectiva prestación de servicios y la provisión de la infraestructura necesaria para el desarrollo del país, con un enfoque territorial.

d) Los recursos destinados a la inversión deben procurar el mayor impacto en la sociedad.

e) La inversión debe programarse teniendo en cuenta la previsión de recursos para su ejecución y su adecuada operación y mantenimiento, mediante la aplicación del ciclo de inversión.

f) La gestión de la inversión debe realizarse aplicando mecanismos que promuevan la mayor transparencia y calidad a través de la competencia.

El Ciclo de Inversión señalado en el principio e, tiene las fases siguientes:

a) **Programación Multianual de Inversiones:** Consiste en un proceso de coordinación y articulación interinstitucional e intergubernamental, de proyección tri-anual, como mínimo, tomando en cuenta los fondos públicos destinados a la inversión proyectados en el Marco Macroeconómico Multianual, el cual está a cargo de los Sectores, Gobiernos Regionales y Gobiernos Locales.

   Dicha programación se elabora en función de los objetivos nacionales, regionales y locales establecidos en el planeamiento estratégico en el marco del Sistema Nacional de Planeamiento Estratégico, estableciendo metas para el logro de dichos objetivos que permitan evaluar el avance respecto al cierre de brechas de infraestructura o de acceso a servicios y la rendición de cuentas. Constituye el marco de referencia orientador de la formulación presupuestaria anual de las inversiones. Incluye el financiamiento estimado para las inversiones a ser ejecutadas mediante el mecanismo de obras por impuestos, así como el cofinanciamiento estimado para los proyectos de inversión a ser ejecutados mediante asociaciones público privadas cofinanciadas.

b) **Formulación y Evaluación:** Comprende la formulación del proyecto, de aquellas propuestas de inversión necesarias para alcanzar las metas establecidas en la programación multianual de inversiones, y la evaluación respectiva sobre la pertinencia de su ejecución, debiendo considerarse los recursos estimados para la operación y mantenimiento del proyecto y las formas de financiamiento. La formulación

se realiza a través de una ficha técnica y solo en caso de proyectos que tengan alta complejidad se requiere el nivel de estudio que sustente la concepción técnica, económica y el dimensionamiento del proyecto. En esta fase, las entidades registran y aprueban las inversiones en el Banco de Inversiones.

En el caso de los Sectores, realizan, periódicamente, el seguimiento y evaluación de la calidad de las decisiones de inversiones de los tres niveles de gobierno, que se enmarquen en su ámbito de responsabilidad funcional.

c) **Ejecución:** Comprende la elaboración del expediente técnico o documento equivalente y la ejecución física y financiera respectiva. El seguimiento de la inversión se realiza a través del Sistema de Seguimiento de Inversiones, herramienta que vincula la información del Banco de Inversiones con la del Sistema Integrado de Administración Financiera (SIAF-RP), el Sistema Electrónico de Contrataciones del Estado (SEACE) y demás aplicativos informáticos que permitan el seguimiento de la inversión.

d) **Funcionamiento:** Comprende la operación y mantenimiento de los activos generados con la ejecución de la inversión pública y la provisión de los servicios implementados con dicha inversión. En esta etapa, las inversiones pueden ser objeto de evaluaciones ex post, con el fin de obtener lecciones aprendidas que permitan mejoras en futuras inversiones.

Las inversiones de optimización, ampliación marginal, reposición y rehabilitación; no constituyen proyectos de inversión, por lo que no les resulta aplicable las dos primeras fases del ciclo de inversión.

a) **Las Inversiones de optimización**: Son inversiones menores que resultan de un mejor uso y/o aprovechamiento de los factores de producción disponibles de una unidad productora. Los objetivos de estas inversiones son satisfacer un cambio menor en la magnitud de la demanda y/o mejorar la eficiencia en la prestación del servicio. Se identifica sobre la base de un diagnóstico de la unidad productora existente y de la demanda por sus servicios.

b) **Las Inversiones de ampliación marginal:** Comprende las inversiones siguientes: i) Inversiones de ampliación marginal del servicio, son aquellas que incrementan la capacidad de una unidad productora hasta un veinte por ciento (20%) en el caso de servicios relacionados a proyectos de inversión estandarizados por el Sector; ii) Inversiones de ampliación marginal de la edificación u obra civil, son las que incrementan el activo no financiero de una entidad o empresa pública, y que no modifican la capacidad de producción de servicios o bienes; iii) Inversiones de ampliación marginal para la adquisición anticipada de terrenos, son las que se derivan de una planificación del incremento de la oferta de servicios en el marco del PMI y iv) Inversiones de ampliación marginal por liberación de interferencias, son aquellas

orientadas a la eliminación y/o reubicación de redes de servicios públicos (como sistemas de agua, desagüe, electricidad, telefonía, internet, entre otros), que faciliten la futura ejecución de un proyecto de inversión en proceso de formulación y evaluación o en el marco de lo previsto en un contrato de Asociación Público Privada.

c) **Las Inversiones de rehabilitación:** Son inversiones destinadas a la reparación de infraestructura dañada o equipos mayores que formen parte de una unidad productora, para volverlos al estado o estimación original. La rehabilitación no debe tener como objetivo el incremento de la capacidad de la unidad productora.

d) **Las Inversiones de reposición**: Son inversiones destinadas al reemplazo de equipos, equipamiento, mobiliario y vehículos cuya vida útil ha culminado, y que formen parte de una unidad productora. La selección de estos activos equipo y/o equipamiento de reemplazo no debe tener como objetivo el incremento de la capacidad de la unidad productora. Estas inversiones no se aplican para el reemplazo de infraestructura.

Únicamente pueden asignarse fondos públicos e iniciarse la fase de Ejecución de las inversiones que están registradas en el Banco de Inversiones y que cuenten con declaración de viabilidad, cuando corresponda.

Las decisiones de inversión no basadas en lo dispuesto en la presente norma, deben ser autorizadas mediante Decreto Supremo refrendado por el Ministro del Sector correspondiente y el Ministro de Economía y Finanzas.

6.9.1.1 Marco Macroeconómico Multianual 2021-2024

El MMM 2021-2024 contiene las proyecciones macroeconómicas multianuales oficiales, aprobadas en sesión de Consejo de Ministros del 26 de agosto de 2020, con opinión previa del Consejo Fiscal; con dichas proyecciones se ha elaborado y aprobado la Ley Nº 31084 - Ley de Presupuesto del Sector Público para el Año Fiscal 2021.

Es ineludible reconocer el serio deterioro en las perspectivas macroeconómicas internacionales originadas por los impactos económicos de la crisis pandémica de la COVID-19, que nos ha conducido a una recesión sin precedentes.

Las proyecciones económicas para el período 2022-2024 confirman que la actividad económica alcanzará un crecimiento promedio de 4,5%, lo que le permitirá recuperar su ventaja regional en términos de crecimiento económico obtenidas en las últimas décadas. Con ello, Perú será uno de los países de la región, junto con Chile y Colombia, cuyo PBI retorne a niveles pre COVID-19 en 2022.

Para sostener esta recuperación económica resulta importante impulsar la acumulación de capital que provendrá de las mayores inversiones. Así, la inversión privada crecería alrededor de 7,8%, en promedio, entre 2022 y 2024, sostenida por la expansión continua de la inversión minera, ante el inicio de construcción de un grupo de proyectos de mediana magnitud, y el dinamismo de la inversión no minera, en un contexto de mayor impulso por parte del gobierno al Plan Nacional de Infraestructura para la Competitividad (PNIC), que permitirá acelerar la ejecución grandes proyectos de infraestructura y obras priorizadas bajo el esquema de Asociaciones Público Privadas. Adicionalmente, el Gobierno está trabajando en medidas para generar nuevos motores de crecimiento, y promover la eficiencia y la competitividad de la economía.

En ese sentido, el Gobierno continuará implementando medidas que buscan resolver los problemas estructurales del país. Para ello, se está acelerando la implementación del Plan Nacional de Competitividad y Productividad, que desde su publicación en julio de 2019 hasta agosto de 2020 ya se han cumplido 68 hitos (17,4% del total). Asimismo, como parte del PNCP, en junio de 2020 se presentó el estudio Doing Business Subnacional, elaborado por primera vez en el país, cuya finalidad es determinar los elementos claves para seguir mejorando la calidad de los servicios públicos.

Adicionalmente, en agosto de 2019, se publicó la Política Nacional de Inclusión Financiera, la cual busca bancarizar a la población más vulnerable. Además, como parte de las políticas sectoriales, se continuará impulsando el desarrollo de nuevos motores de crecimiento como son las mesas ejecutivas. Por ello, desde setiembre de 2017 hasta agosto de 2020 se crearon diez mesas ejecutivas (ME) que tienen como objetivo resolver los cuellos de botella que limitan las inversiones y afectan el desarrollo de sectores con alto potencial de crecimiento. Cabe destacar que la reciente creación de la ME para el desarrollo de las MYPE tiene como finalidad identificar los problemas, proponer soluciones, e impulsar las acciones que contribuyan a mejorar la productividad y competitividad de este tipo de empresas.

Finalmente, el balance en cuenta corriente convergería a un déficit de 1,1% del PBI en 2024, ratio por debajo del promedio de los últimos 15 años (1,8% del PBI), sostenida por el incremento del superávit comercial asociado a la normalización de la oferta primaria y la demanda externa, tras superar de forma progresiva el episodio de deterioro generalizado de la economía a nivel global en 2020. Cabe mencionar que, en el horizonte de proyección, la cuenta financiera será mayor al déficit en cuenta corriente.

En cuanto a Finanzas públicas; las proyecciones fiscales del presente Marco Macroeconómico Multianual 2021-2024 son consistentes con los principios y lineamientos del Marco de la Responsabilidad y Transparencia del Sector Público No Financiero. De acuerdo con dicho marco, el Estado busca asegurar permanentemente la sostenibilidad fiscal, la predictibilidad del gasto público y el manejo transparente de las finanzas públicas.

Ante el contexto donde la pandemia de la COVID-19 ha generado la mayor crisis sanitaria, social y económica de los últimos 100 años, se ha requerido el uso de las fortalezas fiscales con el objetivo de mitigar los efectos adversos de la pandemia. Así, la repuesta fiscal requirió la suspensión excepcional y temporal de las reglas fiscales para 2020 y 2021, con el objetivo de que la política fiscal cuente con la flexibilidad necesaria frente a este contexto de alta incertidumbre, sin comprometer la estabilidad macroeconómica del país. Esta medida es uno de los instrumentos centrales de la respuesta de política fiscal frente a la emergencia sanitaria, que brinda soporte para implementar el Plan Económico de Perú frente a la COVID-19.

La suspensión excepcional y temporal de las reglas fiscales cuenta con el respaldo del Consejo Fiscal, y su aprobación está en línea con las medidas que han adoptado otras economías avanzadas y emergentes. Asimismo, el Consejo Fiscal señala que la fortaleza de las cuentas fiscales, conseguida a partir del manejo responsable y prudente de la política fiscal en los últimos 20 años, permite que esta crisis sanitaria y económica pueda ser enfrentada oportunamente y a gran escala. Por su parte, las calificadoras crediticias indicaron que el historial de prudencia y responsabilidad de la política fiscal de Perú brinda respaldo a la suspensión temporal y excepcional de las reglas fiscales.

En este contexto se debe destacar que la actual crisis ha demostrado que la fortaleza de las finanzas públicas de Perú es un bien público importante que sirve de respaldo para emergencias con baja probabilidad de ocurrencia, pero de alto impacto. Pocos países han mostrado el mismo nivel de resiliencia de las cuentas fiscales de Perú. Además, pocos países tienen esta fortaleza fiscal para brindar soporte a la economía y a las familias en el actual contexto de la pandemia mundial. Así, Perú continúa manteniendo el menor riesgo país de la región en este contexto adverso y de alta volatilidad en los indicadores financieros, lo que refleja la continua confianza de los mercados financieros en las fortalezas macrofiscales del país. Ello le permite acceder a condiciones favorables de financiamiento en los mercados de capitales (bajas tasas de interés y un mayor portafolio de inversionistas) para solventar el déficit fiscal aun en la coyuntura actual.

Luego de superada la pandemia, uno de los retos principales en materia de política fiscal en el mundo será fortalecer las cuentas fiscales con el objetivo de preservar la sostenibilidad fiscal, pero evitando generar efectos adversos en la economía. En ese sentido, hacia adelante, con el objetivo de recomponer el espacio fiscal y asegurar la solvencia fiscal se plantea un proceso de reducción gradual y prudente del déficit fiscal Así, se propone que el déficit fiscal

de 2022, 2023, 2024, 2025 y 2026 sea de 3,3% del PBI, 2,6% del PBI, 1,9% del PBI, 1,5% del PBI y 1,0% del PBI, respectivamente. Por consiguiente, y manteniendo un nivel de déficit fiscal de 1,0% del PBI durante el periodo 2026-2050, la deuda pública llegará a un máximo de 39,1% del PBI en 2023, para luego descender y ubicarse en 34,6% del PBI en el año 2030 y continuará hacia adelante un proceso de reducción progresiva (2040: 29,2% del PBI y 2050: 25,9% del PBI). Se debe señalar que este proceso de consolidación está condicionado a la duración y los impactos derivados de la pandemia de la COVID-19.

Se debe destacar que el país mantendrá una sólida posición fiscal relativa, debido a que, por ejemplo, la deuda pública en 2021 ascenderá a 38,0% del PBI, muy por debajo de la mediana de países de América Latina (79,7% del PBI) y de países emergentes (66,7% del PBI). Sin embargo, es importante señalar que esta proyección de deuda pública trae consigo una reducción del espacio fiscal, pues implica mayores costos financieros (pago de intereses), una reducción de los activos fiscales (que sirven de respaldo para la atención de emergencias), entre otros. Por ello, es relevante un proceso de reducción del déficit fiscal que preserve la sostenibilidad fiscal; pues, de no realizarse, se tendría una limitada respuesta de la política fiscal para mitigar los efectos de algún futuro choque adverso a la economía.

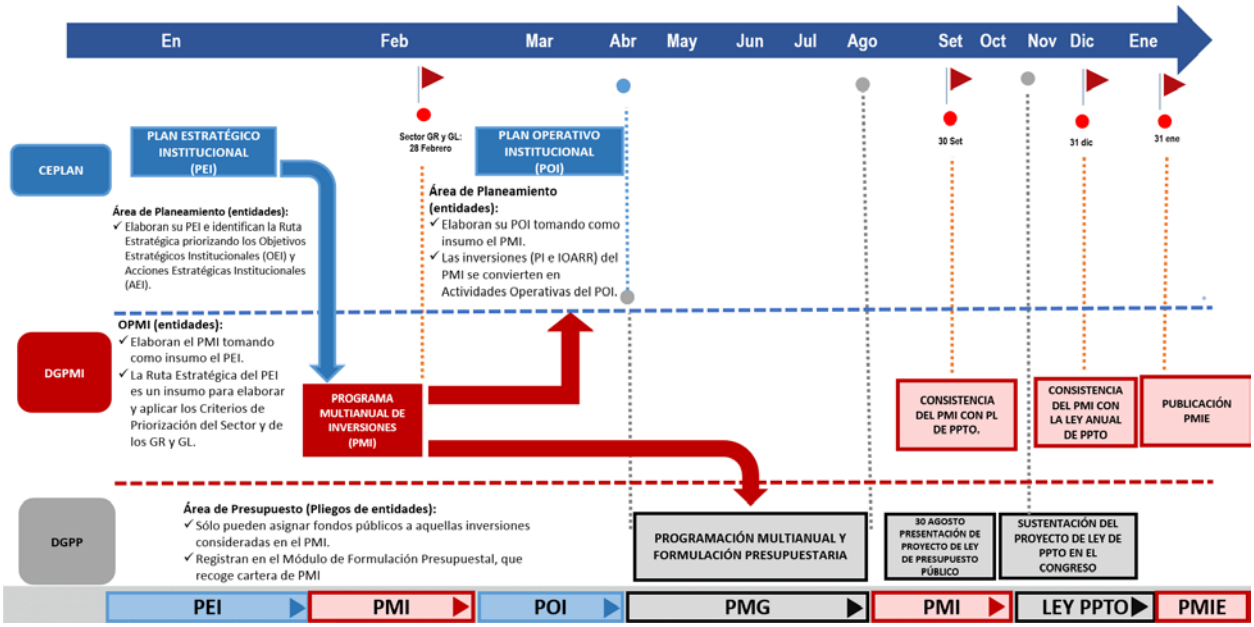
Para cumplir con la estrategia de reducción del déficit fiscal, el país dispone de un conjunto de elementos relacionados a mejorar la eficiencia del gasto público y el incremento de los ingresos fiscales permanentes. Por el lado del gasto público, la modulación del crecimiento y los recursos que se podría ganar al reducir ineficiencias (cercanas al 2% del PBI según el BID) habilitaría espacio que contribuyan al proceso de consolidación fiscal. Por su parte, en materia tributaria, se aprecia un amplio espacio para poder incrementar los ingresos fiscales permanentes. La presión tributaria del Gobierno General (16,9% del PBI en 2019) se encuentra rezagada respecto de lo obtenido en países como Colombia (19,4% del PBI), Ecuador (20,6% del PBI) y Chile (21,1% del PBI), así como del promedio de América Latina (23,2% del PBI). Además, existen múltiples fuentes que podrían incrementar la recaudación fiscal enfocadas a ampliar y diversificar la base tributaria a través del perfeccionamiento de los regímenes tributarios y la formalización de las micro y pequeñas empresas.

El MMM también incorpora una sección de evaluación de riesgos macrofiscales, considerando su importancia para una mejor gestión de la política fiscal con el objetivo de asegurar la sostenibilidad de las finanzas públicas. Así, se muestra el impacto de escenarios macroeconómicos alternativos sobre el déficit fiscal y la deuda pública, considerando que el actual contexto está sujeto a una alta incertidumbre debido a los efectos de la pandemia mundial sobre la economía y el bienestar de los ciudadanos. También, se muestra, entre otros, el stock de pasivos contingentes explícitos que asciende a 10,78% del PBI al cierre del año 2019 (de los cuales 7,11% del PBI provienen de procesos judiciales, administrativos y arbitrajes; 1,78% del PBI de controversias internacionales en temas de inversión; y 1,90% del PBI de contingencias explícitas asumidas en contratos de APP). Adicionalmente, se muestran las sensibilidades de los ingresos fiscales y de la deuda pública a cambios en variables macroeconómicas relevantes como el crecimiento real del PBI, el tipo de cambio e índice de precios de exportación. Además, esta sección incluye los impactos de la materialización de los pasivos contingentes explícitos y del honramiento esperado de las garantías del Programa Reactiva Perú sobre la deuda pública.

Más información sobre los proyectos y marco macroeconómico multianual 2021-2024 se encuentran en el Anexo AN07-GE.

6.9.1.2 Programación Multianual De Inversiones - PMI

PMI tiene como propósito lograr la vinculación entre el planeamiento estratégico y el proceso presupuestario, mediante la elaboración y selección de una cartera de inversiones orientada al cierre de brechas prioritarias de infraestructura y servicios públicos, ajustada a los objetivos y metas de desarrollo nacional, sectorial y/o territorial. Así mismo, busca mejorar el desempeño de la inversión pública y de la ejecución presupuestaria.



El proceso de la PMI está constituido por el desarrollo del Diagnóstico de Brechas y la aplicación de criterios de priorización que permita definir la cartera de inversiones.

Diagnóstico de Brechas (DB)	**Criterios de Priorización** (CP)	**Cartera de Inversiones** (CI)
❖ Proceso que consiste en la recopilación, sistematización, procesamiento y análisis de información para conocer la situación actual de brechas de infraestructura o de accesos a servicios de un territorio.	❖ Establece el orden de prioridad de la CI del PMI. ❖ Los CP son elaborados y aprobados por los Sectores del GN y se aplican a los tres niveles de Gobierno. **Criterios:** ✓ Cierre de Brechas ✓ De alineamiento al planeamiento estratégico ✓ Otros: pobreza, población, y otros específicos.	❖ Selección de inversiones priorizadas sobre del DB y los CP a ser financiadas total o parcialmente con fondos públicos que responden a objetivos y metas nacionales sectorial y/o territorial orientados al cierre de brechas. **Incluye:** ✓ Proyectos de Inversión. ✓ IOARR

- **Brecha,** es la diferencia entre la oferta disponible optimizada de infraestructura (incluye infraestructura natural) o acceso a servicios y la demanda, a una fecha y ámbito geográfico determinado. Puede ser expresada en términos de cantidad en lo que respecta a cobertura y/o calidad de un servicio y las condiciones en las cuales se dispone del acceso a los servicios.

- **Indicador de brecha de infraestructura o acceso a servicios,** son expresiones cuantitativas de las brechas de infraestructura o de acceso a servicios, los cuales se elaboran a partir de una variable o conjunto de variables interrelacionadas entre si que permiten su medición para un determinado momento o período de tiempo, los cuales pueden ser de dos tipos, cobertura o calidad. La magnitid de la brecha permite a la institución responsable, establecer la prioridad de los OEI y AEI, que definen la ruta estratégica.

6.9.1.2.1 Indicadores de Brecha

Según el reporte departamental y provincial de indicadores de brechas del MEF[75], destacan los que corresponden a las provincias ubicadas en el ámbito geográfico de la cuenca del río Mayo de la siguiente manera:

Departamento San Martín

Sector	Indicador	Porcentaje según provincia (%)			
		Moyobamba	Rioja	Lamas	San Martín
Vivienda Construcción y Saneamiento	Porcentaje de la población urbana sin acceso al servicio de agua potable mediante red pública o pileta pública	4	7	21	5
	Porcentaje de la población urbana sin acceso al servicio de alcantarillado u otras formas de disposición sanitaria de excretas	17	42	32	8
	Porcentaje de la población rural sin acceso al servicio de agua potable mediante red pública o pileta pública	20	23	30	35
	Porcentaje de la población rural sin acceso al servicio de alcantarillado u otras formas de disposición sanitaria de excretas	57	70	68	66
	Porcentaje de horas al día sin servicio de agua potable en el ámbito urbano	17	17	17	17
	Porcentaje de áreas urbanas sis servicio de drenaje pluvial	100	100	100	100
	Porcentaje de volumen de aguas residuales no tratadas				
Agricultura y Riego	Porcentaje de sistemas de riego en mal estado	57	57	57	57
	Porcentaje de superficie agrícola sin riego	90	90	90	90
	Porcentaje de superficie agrícola sin tecnificación	94	94	94	94
	Porcentaje de superficie de ecosistema forestal degradado que requiere restauración	100	100	100	100
	Porcentaje de superficie sin acondicionamiento para recarga hídrica proveniente de precipitación	100	100	100	100
	Porcentaje de puntos críticos en ribera de río no protegidos ante peligros	100	100	100	100
Comercio Exterior y Turismo	Porcentaje de recursos turísticos inventariados que no brindan adecuados servicios turísticos públicos	100	100	100	100
Ambiente	Porcentaje de instituciones públicas de investigación (ipi) que no disponen de las capacidades suficientes para la generación de conocimiento	100	100	100	100
	Porcentaje de sedes del SENAMHI que brindan el servicio de información hidrometeorológica y ambiental con capacidad operativa inadecuada	85	85	85	85

[75] https://ofi5.mef.gob.pe/brechas/

Sector	Indicador	Porcentaje según provincia (%)			
		Moyobamba	Rioja	Lamas	San Martín
Salud	Porcentaje de laboratorios regionales de salud pública con capacidad instalada inadecuada	96	96	96	96

6.9.2 Sistema Nacional De Presupuesto Público

Es el conjunto de órganos, normas y procedimientos que conducen el proceso presupuestario de todas las entidades del Sector Público en todas sus fases; está integrado por la Dirección General del Presupuesto Público, dependiente del Viceministerio de Hacienda, y por las Unidades Ejecutoras a través de las oficinas o dependencias en las cuales se conducen los procesos relacionados con el Sistema, a nivel de todas las entidades y organismos del Sector Público que administran fondos públicos.

El Presupuesto Multianual ayudará a: i) realizar estimaciones de ingresos y gastos para periodos mayores a un año; ii) gestionar por resultados; iii) asignar mejor los recursos en el marco de las prioridades nacionales y sectoriales; iv) orientar las políticas públicas y; v) programar de conformidad con las metas del Marco Macroeconómico Multianual.

Los beneficios que se alcanzan con la implantación del presupuesto multianual son:

- Articular los recursos financieros con las metas de la política de gobiernos.
- Permitir el seguimiento y cumplimiento de las metas de los programas presupuestales y proyectos de maduración multianual.
- Orientar la asignación de recursos hacia resultados.
- Permitir planificar dentro de una perspectiva de mediano plazo.
- Permitir que los gastos programados se encuentren financiados, impidiendo la presencia de desequilibrios en las cuentas fiscales.
- Orientar los gastos desde una perspectiva de crecimiento económico.
- Orientar los recursos a proyectos de inversión según las prioridades y necesidades de formación de capital e infraestructura.
- Aportar predictibilidad a la gestión de los recursos públicos.
- Vincular la programación de inversión pública con sus respectivos requerimientos financieros destinados a la operación y mantenimiento.

La Programación Multianual Presupuestaria es la primera fase del Proceso Presupuestario y consiste en la estimación de las Asignaciones Presupuestarias Multianuales (APM) de los tres años consecutivos siguientes para el logro de metas de productos y proyectos vinculados a: (i) resultados priorizados en las leyes anuales del presupuesto, (ii)

resultados sectoriales y, (iii) objetivos estratégicos institucionales priorizados en las instancias correspondientes, según corresponda a cada Entidad.

La estimación de las APM de los tres años consecutivos se inicia con la estimación de ingresos públicos, que permita estimar la disponibilidad de recursos a los que se sujetan los gastos programados.

El primer año de la Programación Multianual Presupuestaria es el límite máximo de créditos presupuestarios para la Formulación Presupuestaria a cargo del pliego de cada sector, cuyo detalle se determina en dicha fase.

La Programación Multianual Presupuestaria se registra en el Sistema Integrado de Administración Financiera del Sector Público (SIAF-SP) en el Módulo de Programación Multianual o en el aplicativo desarrollado para este fin. La Programación Multianual Presupuestaria se actualiza anualmente, reajustando la APM en los casos que fuera necesario, y añadiendo un año nuevo en cada programación.

La Programación Multianual Presupuestaria debe tener en cuenta la proyección actualizada de las principales variables macroeconómicas y fiscales que proporcione la Dirección General de Política Macroeconómica y Descentralización Fiscal para el periodo de la Programación Multianual Presupuestaria, en concordancia con el cumplimento de las metas y reglas fiscales establecidas en el Marco Macroeconómico Multianual.

Para elaborar la Programación Multianual Presupuestaria, el Titular de la entidad conforma una "Comisión de Programación Multianual Presupuestaria y Formulación Presupuestaria", que se encarga de coordinar el proceso de elaboración. Dicha Comisión es designada mediante resolución del Titular de la entidad.

La Comisión es presidida por el Jefe de Presupuesto de la entidad o el que haga sus veces, y está integrada por los responsables de los PP, los Jefes de la Oficina General de Administración, de Abastecimiento, de Tesorería, de Personal, de Infraestructura, de Inversiones, de Planeamiento, el Responsable de la Oficina de Programación Multianual de Inversiones (OPMI).

Las Entidades deben programar los proyectos guardando consistencia con el tamaño y el período óptimo de ejecución de la misma, de modo que se asegure la disponibilidad oportuna a los beneficios, bienes y servicios para los ciudadanos. En ese sentido, es necesario resaltar que las entidades deben programar los recursos de manera compatible con la culminación de los proyectos en el tiempo previsto por los estudios de pre-inversión, fichas técnicas y/o expediente técnico para evitar la prolongación de plazos de ejecución, a costa de ampliar la cartera de proyectos.

Para que las inversiones enmarcadas en el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones puedan ser incluidas en la Programación Multianual Presupuestaria, es obligatorio que éstas estén registradas previamente en la Cartera de Inversiones del PMI con un monto mayor a cero en cada año correspondiente a la Programación Multianual Presupuestaria y Formulación Presupuestaria, sin lugar a excepción. Es responsabilidad de cada entidad asegurar que las inversiones que se tenga previsto culminar en el período de la Programación Multianual Presupuestaria estén debidamente registradas en el PMI hasta su culminación, así como, programar de ser necesario los recursos para la operación y mantenimiento en los años correspondientes.

Las Entidades deben dar prioridad en el proceso de Programación Multianual Presupuestaria a las obligaciones generadas a partir de proyectos bajo la modalidad de APP, de proyectos bajo el mecanismo de las Obras por Impuestos, de PEIP, de los proyectos ejecutados mediante Contrataciones de Estado a Estado y los proyectos que conformen el Plan Nacional de Infraestructura para la Competitividad (PNIC).

Para la Programación Multianual Presupuestaria de proyectos bajo la modalidad de APP, los Pliegos presupuestarios deben proyectar el gasto multianual de la cartera de proyectos APP que cuenten con obligaciones pendientes a financiar con cargo al presupuesto institucional de la entidad.

Para el registro de la Programación Multianual Presupuestaria de proyectos de APP, Obras por Impuestos, PEIP, Contrataciones de Estado a Estado y de los proyectos que conformen el PNIC, los Pliegos del Gobierno Nacional, Gobiernos Regionales y Gobiernos Locales deben registrar la proyección de gasto multianual de dichas carteras priorizadas de proyectos en el Módulo de Recolección de Datos habilitado por la DGPP, conforme a los plazos establecidos.

6.9.2.1 Programación Multianual Presupuestaria 2021-2023

La Programación Multianual Presupuestaria, primera fase del proceso presupuestario que abarca tres años, es el instrumento de gestión pública orientado a contribuir con la política fiscal sostenible de mediano plazo, incrementar la eficiencia en la asignación de los recursos y mejorar la calidad de la gestión de los servicios públicos por parte de las distintas entidades del sector público, teniendo como principal objetivo prever un escenario predecible de financiamiento de las intervenciones consideradas para el año en el cual se formula el presupuesto, y para un período de dos años adicionales.

La Programación Multianual Presupuestaria para el periodo 2021-2023 es de carácter referencial y no implica el compromiso definitivo de los recursos proyectados, la misma que es revisada anualmente y modificada en caso haya cambios en cualquiera de los factores tomados en cuenta para su estimación, como el comportamiento de la economía, y los objetivos de política económica y social. La Programación Multianual Presupuestaria 2021-2023 es consistente con las proyecciones del Marco Macroeconómico Multianual 2021-2024 y los supuestos macroeconómicos contenidos en ellos.

En el supuesto caso de los Proyectos de Ley de Presupuesto del Sector Público que se elaboren para los años 2022 y 2023, su coincidencia con la información sobre tales años contenida en la Programación Multianual 2021-2023 dependerá de que se mantengan las condiciones existentes en el momento de aprobación de la PMP, relacionadas con política macroeconómica y fiscal, prioridades de gobierno y coyuntura económica.

La PMP es un instrumento que orienta el accionar de las entidades públicas al logro de los objetivos y metas acordes a las prioridades de gobierno, los planes estratégicos, los planes de desarrollo y los planes institucionales, dando de esta forma una mayor predictibilidad a la gestión presupuestaria y a las acciones que desarrollan las entidades públicas, incrementando la transparencia y contribuyendo a mejorar la rendición de cuentas frente a la sociedad civil.

La asignación del primer año es concordante con el Proyecto de Ley de Presupuesto del Sector Público para el año 2021, y correspondiente a los dos años subsiguientes, se revisará anualmente, en base a las condiciones macroeconómicas y las prioridades de gobierno.

La Programación Multianual Presupuestaria, cumple con los siguientes criterios generales:

Continuidad: La continuidad de procesos, compromisos asumidos y previsiones autorizadas por las entidades deben ser los principales factores a ser priorizados.

Ejecutabilidad: El gasto programado debe basarse en una proyección de ejecución de las estrategias de las entidades acorde con su capacidad operativa real y el marco legal respectivo.

Consistencia: Con la información consignada y actualizada en los diversos sistemas informáticos del sector público (personal, inversiones, entre otros).

Pertinencia y Cierre de Brecha: Se sustenta en la priorización de resultados de políticas públicas y la focalización de la población atendida, que conduzcan al cierre de brechas.

La Programación Multianual Presupuestaria 2021-2023 refleja las prioridades en políticas educativas, alivio de la pobreza, desarrollo infantil temprano, reducción de la violencia contra la mujer, acceso a agua segura y saneamiento y reducción de vulnerabilidad ante heladas y friaje.

Cabe precisar que para el año 2021, destacan entre las prioridades, el acceso a agua segura y saneamiento para todos los peruanos, siendo uno de los pilares fundamentales de la actual política de gobierno para lograr el desarrollo y mejorar la calidad de vida en nuestro país. En el 2021 se prevé recursos por S/ 4 194 millones (S/ 2 246 millones en agua y saneamiento urbano y S/ 1 949 millones en agua y saneamiento rural), los que se destinarán a incrementar cobertura de conexiones de agua y saneamiento y a mejorar la calidad y sostenibilidad de la prestación del servicio, en el marco de los programas presupuestales Programa Nacional de Saneamiento Urbano y Programa Nacional de Saneamiento Rural.

Respecto de las acciones para la reactivación económica tras el impacto negativo de la pandemia del COVID-19, el Estado ha diseñado una serie de medidas para promover el empleo y la inversión, que tendrán continuidad en el 2021. En el marco de la estrategia de reactivación, se creó el Programa "Arranca Perú", con el objetivo de promover la generación de empleo digno a través de la priorización de un conjunto de inversiones en sectores estratégicos, como el mantenimiento de vías, el fortalecimiento de infraestructura de saneamiento urbano y rural, la construcción de canales, entre otros. Al respecto, para el 2021, el monto para la continuidad del citado programa asciende a S/ 3 268 millones.

Una de las prioridades para la reactivación económica es el sector agrario, a través del fomento del desarrollo de infraestructura de riego. Al respecto, para el 2021, el Estado ha priorizado la inversión en infraestructura y mantenimiento de riego hasta por la suma de S/ 516.7 millones y una nueva asignación al Fondo Agro Perú por S/ 400 millones para el financiamiento a productores agropecuarios a través de créditos gestionados por Agro Banco. Asimismo, ha priorizado el financiamiento de seguros para la protección de superficie de uso agrario ante fenómenos naturales y de cambio climático dirigidos a pequeños productores agropecuarios bajo cualquier forma asociativa a través de FOGASA.

Asimismo, la programación multianual del presupuesto 2021-2023 se refleja en una mejora en los resultados que se esperan alcanzar a través de sus principales indicadores; entre estos destaca a nivel nacional, la proporción de hogares con acceso a agua tratada que pasará del 97.3% en el 2020 al 98.2% en el 2023; no obstante, la estimación del gasto según la clasificación funcional en el sector saneamiento pasará de 5,633 millones en el 2021 a 2,078 millones en el 2023; mientras que en Agropecuaria, parará de 8,816 millones en el 2021 a 2,980 millones en el 2023.

El Presupuesto Público para el año fiscal 2021 asciende a 183 029 770 158; la estimación del presupuesto para el año 2022 y 2023 asciende a 157,017 millones y 164,275 millones, respectivamente.

6.9.3 Proyectos Especiales De Inversión Pública

El DU Nº 021-2020, establece como proyecto especial de inversión pública, aquel que contiene inversiones o una cartera de inversiones de naturaleza sectorial o multisectorial y tiene como objetivo ejecutar inversiones viables, sostenibles y presupuestadas, las que deben cerrar brechas de infraestructura y de acceso a servicios públicos.

El Ministerio de Economía y Finanzas establece los criterios mínimos que deben cumplir las inversiones o cartera de inversiones para ser incorporadas en un proyecto especial de inversión pública. En dicho marco, el Ministerio de Economía y Finanzas y el Sector que corresponda, definen las inversiones o cartera de inversiones que tiene a su cargo un proyecto especial de inversión pública en el que se implementa el modelo de ejecución de inversiones públicas.

Cada proyecto especial de inversión pública cuenta con un Director Ejecutivo designado mediante resolución ministerial del titular del Sector. Corresponde al Ministerio de Economía y Finanzas aprobar el perfil mínimo y los requisitos que debe cumplir dicho Director Ejecutivo.

Cada proyecto especial de inversión pública cuenta con una Unidad Ejecutora, la que se crea en cada pliego responsable del proyecto especial de inversión pública, exceptuándose de lo dispuesto en el artículo 68 del Decreto Legislativo Nº 1440, Decreto Legislativo del Sistema Nacional de Presupuesto Público.

El Ministerio de Economía y Finanzas dicta disposiciones para la contratación de la asistencia técnica para la gestión y ejecución de las inversiones, que son de obligatorio cumplimiento para los proyectos especiales de inversión pública.

La toma de decisiones de los actores que intervienen en el modelo de ejecución de inversiones públicas se realiza teniendo en cuenta los principios que se detallan a continuación:

a. Calidad de inversiones: Los proyectos de inversión o Cartera de Inversiones del PEIP se ejecutan bajo los criterios de eficiencia técnica, efectividad, economía, y oportunidad en la ejecución de las inversiones y la prestación de sus bienes o servicios.

b. Economía: Elige la mejor relación costo beneficio de acciones alternativas, permitiendo realizar ajustes durante el proceso de ejecución de las inversiones.

c. Efectividad: Cumple las metas y objetivos relacionados con el alcance, costo y plazo establecidos por el PEIP en sus documentos de gestión.

d. Eficiencia: Utiliza los recursos e insumos óptimamente en el proceso de ejecución para la generación de activos, como resultados del PEIP.

e. Integralidad: Evita cualquier práctica indebida, la que, en caso de conocerse será comunicada obligatoriamente de manera directa y oportuna a las autoridades competentes para las acciones pertinentes.

f. Previsibilidad: Identifica de manera anticipada los potenciales riesgos que puedan afectar los plazos, costos y alcances para la efectiva toma de decisiones y prever los cambios en las proyecciones en la ejecución y funcionamiento de las inversiones.

g. Transparencia: Toda función o actividad del modelo de ejecución de inversiones públicas se sustenta en procedimientos y herramientas que promuevan una mayor transparencia y acceso a la información; bajo la observancia del Texto Único Ordenado de la Ley Nº 27806, Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública, aprobado mediante el Decreto Supremo N° 021-2019-JUS. Asimismo, aplica tecnologías digitales en la gestión y almacenamiento de la información y documentación digital de los PEIP.

h. Valor Público: Enfoca los esfuerzos en la consecución del funcionamiento efectivo de los servicios públicos y el logro de resultados para la población.

Los actores que intervienen en el modelo de ejecución de inversiones públicas integran, como mínimo, a los siguientes actores:

a. Dirección General de Programación Multianual de Inversiones: Ente rector del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones, cuyas funciones son:

- Emite opinión técnico-normativa vinculante para la operatividad del modelo de ejecución de inversiones públicas;
- Autoriza la conformación de los PEIP que son propuestos por las entidades correspondientes;

- Establece los perfiles tipo del personal no contemplado en el presente reglamento que interviene en el modelo de ejecución de inversiones públicas; previa opinión técnica favorable de la Autoridad Nacional del Servicio Civil;
- Efectúa el seguimiento del desempeño de los PEIP de acuerdo a la información reportada por los mismos;
- Presenta el informe anual consolidado sobre la evaluación de la aplicación del modelo de ejecución de inversiones públicas, en base a la información reportada por los PEIP;
- Sistematiza y promueve mejores prácticas y el perfeccionamiento del modelo de ejecución de inversiones públicas.

b. **Director Ejecutivo del PEIP:** Titular de la UE y del PEIP, quien es designado mediante resolución ministerial por el titular de la Entidad responsable del PEIP respectivo, de acuerdo a los requisitos mínimos establecidos en el presente Reglamento, y tiene como principales funciones las siguientes:

- Tomar las decisiones necesarias para asegurar que la ejecución de las inversiones del PEIP se realicen de acuerdo al cronograma, costo, alcance y calidad establecida;
- Aprobar el Plan de Ejecución del PEIP y la Estrategia de contratación para la aplicación del modelo de ejecución de inversiones públicas;
- Suscribir convenios de administración de recursos y sus respectivas adendas con organismos internacionales, bajo las disposiciones de la Ley N° 30356, Ley que Fortalece la Transparencia y el Control en los Convenios de Administración de Recursos con Organizaciones Internacionales; o normativa que la reemplace siempre que esta facultad haya sido delegada por el Titular de la Entidad que implementa el PEIP;
- Disponer la ejecución directa de las actividades e intervenciones necesarias para la liberación, remoción o reubicación de interferencias para la ejecución de las inversiones del PEIP, debiendo suscribir los acuerdos o convenios según corresponda;
- Remitir digitalmente toda la información relacionada con la presencia, remoción o reubicación de interferencias en la zona de influencia del respectivo proyecto, a través de servicios de información, a la Plataforma de Interoperabilidad del Estado (PIDE) de la Secretaría de Gobierno Digital de la Presidencia del Consejo de Ministros, o la que haga sus veces;
- Aprobar y presentar un informe anual sobre la aplicación del modelo de ejecución de inversiones públicas, así como sobre los avances de la ejecución de las inversiones al titular del Sector al que pertenece el PEIP, con copia a la DGPMI, según se detalla en los Lineamientos para el modelo de ejecución de inversiones públicas;
- Otras funciones que establezcan los Lineamientos y/o el Manual de operaciones respectivo.

c. Oficina de Gestión de Proyectos (OGP): Responsable de planificar, organizar, y facilitar la implementación del modelo de ejecución de inversiones públicas en el proyecto de inversión o Cartera de Inversiones, de acuerdo al Plan de Ejecución del PEIP. La OGP, o la que haga sus veces en el PEIP, tiene entre sus funciones las siguientes:

- Diseñar e implementar procesos, procedimientos e instrumentos para la gestión integrada del PEIP de acuerdo al modelo de ejecución de inversiones públicas;
- Proponer al/la Director/a Ejecutivo/a los planes, directivas y orientaciones para la gestión de proyectos del PEIP;

- Proponer el Plan de Ejecución del PEIP elaborado por el equipo de Asistencia Técnica Especializada en Gestión de Inversiones;
- Establecer cronogramas para las distintas áreas de trabajo y monitorear su progreso y evaluación para el cumplimiento de los objetivos del PEIP, en coordinación con el equipo de Asistencia Técnica Especializada en Gestión de Inversiones;
- Monitorear los cronogramas del proyecto de inversión o Cartera de Inversiones, en este último caso,
- de manera particular; f. Efectuar el seguimiento de los costos y del presupuesto del proyecto de inversión o Cartera de Inversiones;
- Implementar y gestionar el Control Integrado de Cambios;
- Gestionar los riesgos que afectan al proyecto de inversión o Cartera de Inversiones del PEIP (que permitan evitar, transferir, mitigar o aceptar los riesgos), efectuando los procesos de planificación, identificación, análisis, implementación de respuesta y monitoreo de los mismos;
- Diseñar e implementar los procesos de gestión de la información del PEIP, que incluye la planificación, recopilación, creación, distribución, almacenamiento, recuperación, control y monitoreo de la información; para la toma de decisiones y/o entrega de información según corresponda;
- Implementar el proceso de identificación, planificación, gestión y monitoreo del involucramiento de los interesados en la ejecución del proyecto de inversión o Cartera de Inversiones, para la participación efectiva en dichas inversiones;
- Coordinar con la Oficina de Programación Multianual de Inversiones (OPMI) del sector respectivo,
- según corresponda;
- Otras funciones que se establezcan en los Lineamientos y/o en el Manual de operaciones respectivo.

d. **Oficina de Infraestructura (OI):** Responsable de la Fase de Ejecución del proyecto de inversión o Cartera de Inversiones del PEIP, en coordinación con el equipo de Asistencia Técnica Especializada en Gestión de Inversiones. La OI, o la que haga sus veces en el PEIP, tiene las siguientes funciones:

- Definir el alcance del proyecto de inversión o Cartera de Inversiones del PEIP en coordinación con el equipo de Asistencia Técnica Especializada en Gestión de Inversiones;
- Definir el alcance y elaborar los requerimientos para los procedimientos de contratación de los Contratos estandarizados, en coordinación con el equipo de Asistencia Técnica Especializada en Gestión de Inversiones;
- Gestionar el seguimiento y supervisión de los Contratos estandarizados relacionados con la ejecución del proyecto de inversión o Cartera de Inversiones, así como emitir la conformidad, en coordinación con el equipo de Asistencia Técnica Especializada en Gestión de Inversiones;
- Efectuar la consistencia del proyecto de inversión o Cartera de Inversiones del PEIP y registrarla en el Banco de Inversiones, así como registrar otra información que requiera el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones durante la fase de ejecución de dichas inversiones;
- Efectuar el seguimiento y supervisión de la calidad durante la ejecución del proyecto de inversión o Cartera de Inversiones, de acuerdo al alcance y/o contrato respectivo;
- Solicitar la aprobación de los cambios generados durante la ejecución del proyecto de inversión o Cartera de Inversiones, de manera oportuna, realizando el sustento requerido para su evaluación;

- Preparar la argumentación y sustento técnico sobre las controversias que se presenten en los Contratos estandarizados, con apoyo del equipo de Asistencia Técnica Especializada en Gestión de Inversiones;
- Reportar a la OGP los avances y riesgos del proyecto de inversión o Cartera de Inversiones;
- Implementar las acciones de respuesta para la gestión de riesgos en coordinación con la OGP;
- Realizar los procesos de cierre de los Contratos estandarizados y gestionar la transferencia del proyecto de inversión o Cartera de Inversiones a la Entidad responsable de su funcionamiento;
- Verificar el cumplimiento de las actividades del equipo de Asistencia Técnica Especializada en Gestión de Inversiones, en lo que corresponda a la construcción e ingeniería del proyecto de inversión o Cartera de Inversiones;
- Otras funciones que se establezcan en los Lineamientos y/o en el Manual de operaciones respectivo.

e. Equipo de Asistencia técnica especializada en Gestión de Inversiones: Contratado por el PEIP para brindar asesoría técnico-especializada y acompañamiento técnico al PEIP para el cumplimiento de sus funciones; realizando lo siguiente:

- Brindar la asistencia técnica durante la ejecución del proyecto de inversión o Cartera de Inversiones basada en buenas prácticas internacionales;
- Proponer la definición del alcance del proyecto de inversión o Cartera de Inversiones, previa revisión de los estudios, expedientes técnicos, términos de referencia, especificaciones técnicas y otros, según corresponda;
- Elaborar el Plan de Ejecución del PEIP y la Estrategia de contratación.
- Proponer la implementación y capacitación en sistemas y herramientas tecnológicas que faciliten la gestión de las inversiones, particularmente en la gestión de costos, tiempos, calidad y gestión de la información;
- LLevar a cabo los procesos de selección de los Contratos estandarizados de acuerdo a la Estrategia de contratación del PEIP, en coordinación con las áreas respectivas;
- Emitir el informe de recomendación de los postores ganadores de los procedimientos de selección según corresponda;
- Brindar asistencia técnica sobre la ejecución contractual, la supervisión de los Contratos estandarizados y los procedimientos necesarios para la gestión de las inversiones; así como brindar apoyo en la argumentación y en el sustento de la información técnica ante los mecanismos de resolución de disputas;
- Brindar asistencia técnica en la implementación del modelamiento digital de información para la construcción (BIM) en el marco del estándar ISO 19650 y de otras metodologías, para la transferencia de conocimiento en los procesos que requiera el PEIP y en las réplicas del modelo en caso corresponda;
- Otras que se establezcan en los Lineamientos y en el contrato de prestación de servicios respectivo en el marco de la naturaleza de sus actividades.

6.9.3.1 Proceso De Implementación de los PEIP

Los PEIP se crean a solicitud del Titular de la Entidad que será responsable del PEIP, el cual presenta al Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) lo siguiente:

a. La propuesta de creación del PEIP, la cual debe sustentar los criterios para la incorporación del proyecto de inversión o Cartera de Inversiones conforme a lo establecido en el presente Reglamento.

b. Propuesta de vigencia del PEIP, plazos de ejecución y cierre del proyecto de inversión o Cartera de Inversiones.

c. El sustento de creación de la UE a cargo del PEIP y su vigencia, basado en criterios de especialización, sostenibilidad, tiempo de ejecución y cierre del proyecto de inversión o Cartera de Inversiones a cargo del PEIP, cuya creación se propone.

d. El proyecto de Manual de operaciones del PEIP.

e. Informe técnico de la Oficina de Presupuesto de la Entidad responsable del PEIP, o la que haga sus veces, a través del cual sustenta la disponibilidad presupuestaria por el tiempo de ejecución del proyecto de inversión o Cartera de Inversiones del PEIP, hasta su culminación, por toda fuente de financiamiento que permita la operatividad del PEIP; así como la sostenibilidad presupuestaria multianual para el financiamiento de la capacidad operativa del PEIP propuesto.

f. Propuesta de terna y criterios de evaluación para ocupar el cargo del Director Ejecutivo.

Adicionalmente, para el caso del proyecto de inversión o Cartera de Inversiones que no son de competencia de la Entidad responsable del PEIP o son multisectoriales, la propuesta debe adjuntar el Convenio para la ejecución de inversiones por parte del PEIP, suscrito entre la/s Entidad/es responsable/s de las inversiones transferidas al PEIP y la Entidad responsable del PEIP a que hace referencia el párrafo precedente, éste se sustenta en los informes emitidos por la/s Oficina/s de Presupuesto, o la/s que haga/n sus veces, de la/s Entidad/es responsable/s de las inversiones transferidas al PEIP, según corresponda.

Corresponde a la DGPMI verificar que la propuesta cumpla con los requisitos para la implementación del PEIP, emitiendo opinión técnica sobre la propuesta de los proyectos de inversión o Cartera de Inversiones a ser ejecutada por el PEIP.

Previo a la opinión de la DGPMI, la Dirección General de Presupuesto Público (DGPP), verifica la disponibilidad presupuestaria y la sostenibilidad presupuestaria multianual por el tiempo de ejecución del proyecto de inversión o Cartera de Inversiones propuesta, así como verifica el sustento de creación de la UE del PEIP. La creación de la UE se efectúa con cargo al presupuesto institucional de la Entidad responsable del PEIP.

Contando con las opiniones favorables de la DGPMI y de la DGPP, la Entidad responsable del PEIP queda autorizada para gestionar la creación del PEIP de conformidad con lo establecido en el artículo 38 de la Ley N° 29158, Ley Orgánica del Poder Ejecutivo, estableciéndose el objeto, funciones, vigencia o temporalidad y financiamiento del PEIP. El manual de operaciones del PEIP se aprueba mediante resolución ministerial de la Entidad responsable del PEIP.

La entrada en vigencia de la norma que aprueba la creación del PEIP habilita a la Entidad responsable del PEIP a designar al Director/a Ejecutivo/a del mismo, para lo cual conforma un comité para la selección integrado por un representante de dicha Entidad, un representante de la Autoridad Nacional del Servicio Civil (SERVIR) y un representante del MEF, quienes evalúan la terna propuesta por la Entidad responsable del PEIP, así como otras propuestas que se presenten para dicho efecto. Los acuerdos de dicho Comité se toman por mayoría de dos (2) sobre sus tres (3) miembros. El comité antes referido también aprueba la propuesta de cese de funciones del/a Director/a Ejecutivo/a, por parte de la Entidad responsable del PEIP.

Paralelamente, la Entidad responsable del PEIP gestiona, de acuerdo a los procedimientos establecidos en los Lineamientos, el registro de la Unidad Ejecutora ante la DGPP, la misma que se registra una vez obtenidas las opiniones favorables.

6.9.3.2 Criterios para la Incorporación de Proyecto de Inversión o Cartera de Inversiones al PEIP

El proyecto de inversión, programa de inversiones o individualmente los proyectos de inversión, programas de inversión y/o IOARR de la Cartera de Inversiones según corresponda; deben cumplir con los siguientes criterios para su incorporación al PEIP:

a. Calificar de alta complejidad y/o sustentar la generación de eficiencias en tiempo y costo por la aplicación del modelo de ejecución de inversiones públicas.

b. Encontrarse incorporados en la Cartera de Inversiones del Programa Multianual de Inversiones (PMI) vigente de la Entidad que corresponda.

c. Contar con presupuesto para el año fiscal en curso. En caso que la ejecución de las inversiones supere el año fiscal, debe contar con la previsión presupuestaria correspondiente y encontrarse programado en el PMI.

d. Haber efectuado la liberación de predios, en caso corresponda.

e. Cumplir las normas sectoriales vigentes, según corresponda.

f. No deben tener contratos vigentes relacionados con infraestructura u obras antes de su incorporación al PEIP.

g. No tener controversias o arbitrajes sobre el proyecto de inversión o Cartera de Inversiones a ser ejecutadas por el PEIP.

Adicionalmente, la conformación de una Cartera de Inversiones del PEIP debe cumplir con al menos uno de los siguientes criterios que justifique su ejecución conjunta:

a. Las inversiones se encuentran articuladas entre sí, generando especialización, complementariedad o sinergias para el cierre de brechas.

b. Las inversiones coinciden en un mismo ámbito de influencia o espacio territorial para la cobertura de un servicio.

c. Las inversiones forman parte de una red de servicios o de una mancomunidad, de acuerdo al marco normativo vigente.

El proyecto de inversión o Cartera de Inversiones del PEIP, debe tener un monto total de inversión a precios de mercado igual o mayor a trescientas cincuenta mil (350 000) UIT.

6.10 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

1. El análisis prospectivo de la gestión de los recursos hídricos al año 2050, partió del modelo conceptual en el cual intervienen actores como: i) entes normativos; ii) operadores; iii) reguladores y; iv) usuarios. Cada uno de ellos interactúan en el nivel multisectorial cuando se trata de intervenciones en las fuentes naturales de agua superficiales o subterráneas para mejorar la distribución espacial y temporal de los recursos hídricos que contribuya con la seguridad hídrica en la cuenca; así como también, en el nivel sectorial cuando se trata de los servicios de suministro de agua en cantidad suficiente, con la calidad adecuada y forma oportuna para atender la demanda ecosistémica, poblacional y productiva con prevención de riesgos por eventos extremos de inundación y sequías.
2. Con ayuda del modelo WEAP se simuló el escenario tendencial al 2050, manteniendo el estatus quo de la gestión de los recursos hídricos, sin plan de gestión, incluyendo la proyección de las variables externas que

no pueden ser controladas en la gestión de los recursos hídricos, como el crecimiento demográfico, la deforestación y el cambio climático, entre los más importantes. Los resultados, se agudizó el problema de inseguridad hídrica, incrementándose sustancialmente las brechas de los índices de confiabilidad en las disponibilidades de agua en las fuentes naturales (usos poblacional y productivo); en cuanto a la gestión sectorial de agua potable y saneamiento, colapsaría el servicio de suministro de agua respecto a cobertura y continuidad, principalmente por la limitada capacidad de producción de la planta de tratamiento de agua potable. La producción de alimentos, estaría seriamente afectada por la baja productividad de las tierras agrícolas, por el deterioro y colapso de la infraestructura de riego.

3. El escenario tendencial al 2050, ha servido de base para el análisis de los tres escenarios exploratorios; de los cuales, el tercero se constituyó como escenario apuesta y es el resultado de la combinación del afianzamiento hídrico en las unidades hidrográficas productivas y el impulso de mecanismos de restauración y conservación de la infraestructura natural que provee servicios ecosistémicos en la sub cuenca.
4. En base al escenario apuesta, se definió la visión de futuro de la gestión de los recursos hídricos al 2050 orientado principalmente a la Seguridad Hídrica del Ecosistema de la Cuenca, que incluyen los aspectos sociales económicos y ambientales básicos para el desarrollo sostenible de las provincias de Moyobamba, Rioja, Lamas y San Martín.
5. Con la visión de futuro al 2050, se definieron los objetivos generales o estratégicos en las cinco variables estratégicas identificadas en el diagnóstico, constituyéndose ahora como las líneas de acción, en el cual, se proponen un conjunto de objetivos específicos que deben ser alcanzados en el horizonte del corto, mediano y largo plazo.

7 RESULTADOS DE LA ETAPA 3: SITUACIÓN DE LA GIRH AL AÑO 2030.

Teniendo como horizonte, la visión compartida de la gestión de los recursos hídricos al 2050, cuyo escenario apuesta está orientado a alcanzar la seguridad hídrica; la simulación de la gestión de los recursos hídricos al 2030 se realizó con la ayuda del modelo WEAP, considerando variables exógenas relacionadas con las demandas de agua originadas por el crecimiento de la población y la mayor demanda sectorial de producción.

En una primera instancia, se ha simulado, la situación proyectada sin plan de gestión, cuyo resultado nos alerta inseguridad hídrica en el 2030 con garantías por debajo de los umbrales establecidos para alcanzar la visión de la región y del país; así como, los objetivos de desarrollo sostenible (ODS). Esta inseguridad hídrica, habrá generado efectos devastadores en los aspectos sociales, agudizándose el nivel de pobreza con una brecha que supera el 50% de la población; prevalencia de la desnutrición y enfermedades diarreicas, ampliando la brecha de desigualdad de oportunidades entre la población urbana y rural.

La escasez de agua, agravada por el cambio climático, podría impactar en el PBI de las zonas más críticas de la cuenca y estimular la migración y provocar conflictos. Los efectos combinados del crecimiento de la población, el aumento de los ingresos y la expansión de las ciudades harán que la demanda de agua aumente exponencialmente, mientras que la oferta se vuelve más errática e incierta. A menos que se tomen medidas oportunas, el agua escaseará en las zonas donde actualmente es abundante, como Nueva Cajamarca, Rioja y Moyobamba y; la escasez empeorará enormemente en Tarapoto donde el agua ya es escasa. Estas zonas podrían ver disminuir sus tasas de crecimiento del PIB para 2030 debido a los impactos relacionados con el agua en la agricultura, la salud y los ingresos. Esta inseguridad hídrica podría multiplicar el riesgo de conflicto. Los aumentos repentinos de los precios de los alimentos provocados por las sequías pueden avivar los conflictos latentes e impulsar la migración.

Encaminados a sentar las bases para alcanzar la seguridad hídrica en el escenario apuesta que define la visión de la gestión de los recursos hídricos en el 2050, se ha realizado una serie de simulaciones, considerando las potencialidades de la cuenca con distintos supuestos de remediación y/o solución, con el propósito de visualizar y nutrir de conocimiento a los actores en la toma de decisiones para la implementación de medidas efectivas en el cierre de brechas, orientadas a brindar seguridad hídrica en las fuentes naturales, que permita un servicio sostenible de suministro de agua para el uso poblacional, productivo y ambiental que asegure el bienestar de las generaciones futuras.

7.1 OFERTA, DEMANDA Y BALANCE HÍDRICO AL 2030

La Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH) al año 2030, denominada la cuenca que podemos, corresponde a la etapa 3 donde se tiene por objetivo concordar y establecer con los actores de la cuenca, la imagen que ilustre los logros alcanzados mediante la implementación de medidas estructurales y no estructurales en el marco del sistema nacional de programación multianual de inversión pública. Esta situación proyectada esbozada para el mediano plazo al 2030, es el resultado de la continuidad transicional de las condiciones imperantes en el 2020, que parte de una gobernanza débil; en el cual, no se respetan las prioridades establecidas en el marco de la Ley de Recursos Hídricos; impera la informalidad y el desorden en el uso del agua; los servicios de suministro de agua sectoriales son de mala calidad; hay desconfianza entre usuarios y operadores y; cada día se suman los conflictos entre usuarios de un mismo sector y entre sectores que pugnan por la prioridad en el uso.

Teniendo como horizonte, la visión compartida de la gestión de los recursos hídricos al 2050, cuyo escenario apuesta está orientado a alcanzar la seguridad hídrica; La simulación de la gestión de los recursos hídricos al 2030 se realizó con la ayuda del modelo WEAP, considerando variables exógenas relacionadas con las demandas de agua originadas por el crecimiento de la población y la mayor demanda sectorial de producción.

En una primera instancia, se ha simulado, la situación proyectada sin plan de gestión, cuyo resultado nos alerta inseguridad hídrica en el 2030 con garantías por debajo de los umbrales establecidos para alcanzar la visión de

la región y del país; así como, los objetivos de desarrollo sostenible (ODS). Esta inseguridad hídrica, habrá generado efectos devastadores en los aspectos sociales, agudizándose el nivel de pobreza con una brecha que supera el 50% de la población; prevalencia de la desnutrición y enfermedades diarreicas, ampliando la brecha de desigualdad de oportunidades entre la población urbana y rural.

La escasez de agua, agravada por el cambio climático, podría impactar en el PBI de las zonas más críticas de la cuenca y estimular la migración y provocar conflictos. Los efectos combinados del crecimiento de la población, el aumento de los ingresos y la expansión de las ciudades harán que la demanda de agua aumente exponencialmente, mientras que la oferta se vuelve más errática e incierta. A menos que se tomen medidas oportunas, el agua escaseará en las zonas donde actualmente es abundante, como Nueva Cajamarca, Rioja y Moyobamba y; la escasez empeorará enormemente en Tarapoto donde el agua ya es escasa. Estas zonas podrían ver disminuir sus tasas de crecimiento del PIB para 2030 debido a los impactos relacionados con el agua en la agricultura, la salud y los ingresos. Esta inseguridad hídrica podría multiplicar el riesgo de conflicto. Los aumentos repentinos de los precios de los alimentos provocados por las sequías pueden avivar los conflictos latentes e impulsar la migración.

Encaminados a sentar las bases para alcanzar la seguridad hídrica en el escenario apuesta que define la visión de la gestión de los recursos hídricos en el 2050, se ha realizado una serie de simulaciones considerando distintos supuestos de remediación y/o solución con el propósito de orientar a los actores en la toma de decisiones para la implementación de medidas efectivas en el cierre de brechas para el mediano plazo 2030, estas simulaciones permitirán evaluar el comportamiento hídrico de la cuenca incorporando las principales infraestructuras analizadas en la etapa 2.

Situación proyectada al 2030

Considera las forzantes externas más desfavorables relacionados con la gestión de los recursos hídricos enfocados al servicio de suministro de agua mediante la infraestructura hidráulica existente la misma que se va deteriorando repercutiendo en la eficiencia de derivación, conducción, medición y distribución, con reglas de operación que no obedecen a las prioridades establecidas en la ley. Este escenario nace de la posibilidad que los actores de la cuenca no ejecuten acciones para mejorar las condiciones de los servicios existentes.

Situación esperada - Meta al 2030

La situación esperada al 2030 resulta de la combinación de las diferentes opciones de mejora indicadas en el escenario apuesta al 2050 ajustadas al 2030, donde se realizan 03 simulaciones en paralelo para evaluar las mejores alternativas que permitan la seguridad hídrica en el mediano plazo con visión al 2050.

Simulación 1 – Infraestructura Natural: Considera los factores externos más desfavorables relacionados con la gestión de los recursos hídricos enfocados a la conservación, mediante prácticas que permitan reducir la tasa de deforestación y de esa manera conservar la resiliencia de la cuenca del río, así mismo se plantean medidas de acción de mejora en la eficiencia agrícola.

Simulación 2 – Afianzamiento hídrico: Considera los factores externos más desfavorables relacionados con la gestión de los recursos hídricos enfocados al servicio de suministro de agua mediante nueva infraestructura hidráulica mayor (esquemas hidráulicos mejorados y renovados) y menor que pueda construirse para mejorar la distribución espacial y temporal de los recursos hídricos disponibles en la cuenca y brindar la seguridad hídrica. Dentro de este tipo de infraestructura se considera la opción de implementación de alguna de las medidas incluidas en el escenario apuesta del 2050 con las medidas de acción de mejora en la eficiencia agrícola.

Simulación 3 – Afianzamiento hídrico: Considera los factores externos más desfavorables relacionados con la gestión de los recursos hídricos enfocados al servicio de suministro de agua mediante nueva la incorporación de los posibles sistemas de bombeo o derivación por canales en las principales zonas con alto déficit considerando

también medidas de acción de mejora en la eficiencia agrícola. Cabe resaltar que este modelo surge de las consultar que se emitieron en las diferentes mesas de trabajo donde se comentó sobre la importancia de este sistema.

Finalmente, la meta al 2030 corresponde al mejor resultado de la combinación de los 03 modelos planteados en búsqueda de la mejor solución de afianzamiento hídrico para el mediano plazo, ambas enmarcadas en la política nacional de gestión de los recursos hídricos y la política ambiental respectivamente. En la siguiente figura se aprecia la metodología de determinación del modelo par la situación esperada al 2030.

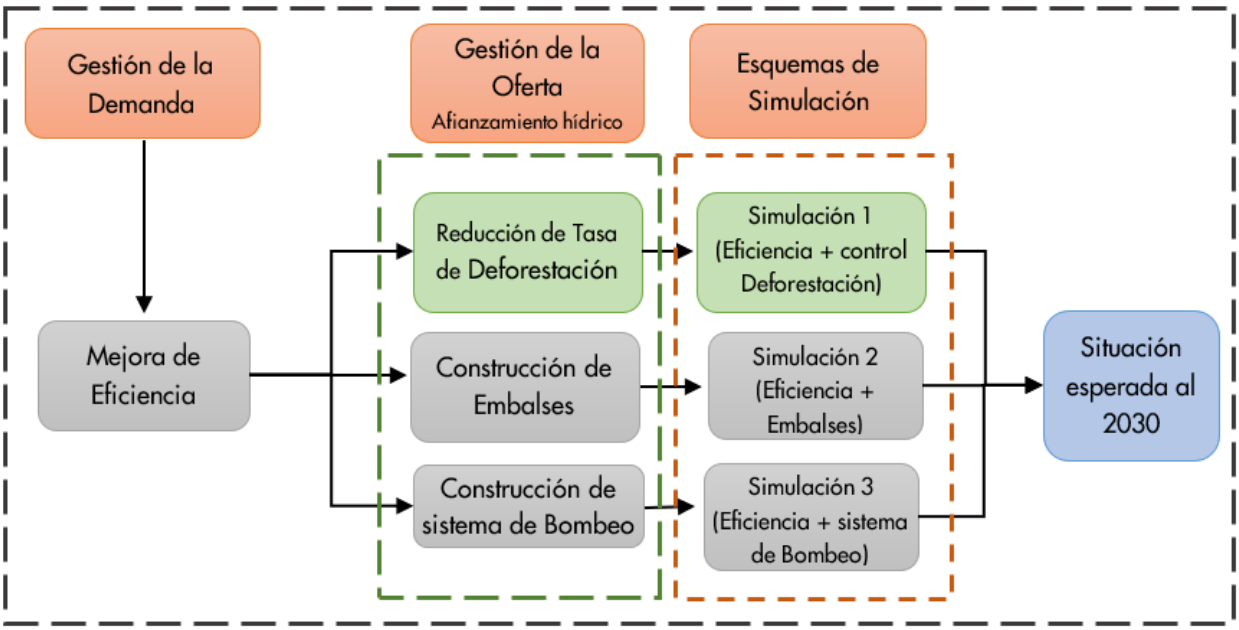


Figura 317. Metodología para la determinación de la situación esperada al 2030.

7.1.1 Situación proyectada al 2030

7.1.1.1 Forzantes externas

7.1.1.1.1 Variables climáticas proyectadas

7.1.1.1.1.1 Variable precipitación

Los cambios esperados en la precipitación son evaluados mediante la metodología conocida como "Delta Change" que consiste en cuantificar el cambio relativo en (%) que se obtiene con los datos del GCM y proyectar este cambio hacia la estación o cuenca de interés. El Delta Change de la precipitación proyectada al 2050 se estima por la siguiente relación:

$$Delta\ P(\%) = (PGCM_{2050} - GCMhistórico) * 100\ /\ GCMhistórico$$

Esta ecuación nos dice que el cambio de la precipitación en el año 2050, expresado en porcentaje, se obtiene por la anomalía de la precipitación que se proyecta al 2050 por el GCM respecto a la climatología de referencia de la precipitación del propio modelo. Para proyectar la precipitación esperada a nivel de estación meteorológica, se utiliza la siguiente expresión.

$$P2050_{estación(mm)} = Phistórica_{estación} * (1 + \frac{DeltaP}{100})$$

Esta ecuación nos indica que la estimación de la precipitación para el horizonte 2050 a nivel de la estación meteorológica de interés es función del promedio histórico de la precipitación observada afectada por un factor

multiplicador que depende del Delta de cambio de la precipitación obtenida del GCM. Si el Delta P es positivo la precipitación se incrementa, si es negativo la precipitación disminuye. En relación a lo anterior, como marco temporal de simulación para la etapa 3 se tiene un periodo de 2019 al 2030 la cual se encuentra dentro del horizonte 2050.

El enfoque descrito anteriormente permite tener un amplio abanico de los efectos sobre la oferta hídrica, producto del cambio climático, en la Tabla 259 se presentan los cambios en la precipitación para los dos escenarios evaluados.

Forzante climática	Condición de clima 1	Condición de clima 2
Precipitación	+3.1%	DEF -7.0%; MAM +3.0%; JJA -4.0%; SON -4%

Tabla 332. Variación de forzantes de precipitación para el 2030. Fuente: Elaboración propia.

7.1.1.1.1.2 Variable temperatura

Para evaluar los cambios en la Temperatura al 2030, se aplica un procedimiento utilizado en el 2050, este enfoque utilizado para desarrollar los escenarios de cambio nos permite obtener dos posibilidades de Condición Climática con diferentes efectos sobre la oferta hídrica, en la siguiente tabla se presentan los cambios en la precipitación y la temperatura para cada escenario.

Forzante climática	Condición de clima 1	Condición de clima 2
Precipitación	+3.1%	DEF -7.0%; MAM +3.0%; JJA -4.0%; SON -4%
Temperatura	+1.2°C	+2.0°C

Tabla 333. Variación de forzantes climáticas. Fuente: Elaboración propia.

Para el análisis tendencial a mediano plazo 2030 se considera la Condición de clima 2 por ser la más pesimista según el análisis realizado en la segunda etapa.

7.1.1.1.2 Cambio de Uso de Suelo

El cambio de uso de suelo para el 2030 se realizó de la misma forma que para el 2050 (ver item 6.1.2.2), en ese sentido para la construcción del modelo al periodo 2030 se tomó como base de los mapas de cobertura de los años 2000 y 2016 y su predicción en la probabilidad de cambio de uso del suelo ocurrido para dicho periodo de tiempo. Estos resultados permiten iniciar el análisis de los cambios de uso del suelo hacia el 2030. El mapa de uso de suelo al 2030 se aprecia en el apartado de Mapas MY-08-DR-HE-001.

7.1.1.1.2.1 Análisis de resultados

La cobertura proyectada al año 2030, comparada respecto a la cobertura de uso de suelo base (2016), mostrada en la Tabla 249, muestran que las coberturas con mayor potencial de cambio en la cuenca del rio Mayo, son la cobertura de Bosque, Agricultura y vegetación secundaria.

Cobertura vegetal en la cuenca Mayo	Agrupación de coberturas modelo WEAP	2016		2030	
		Área (km^2)	% total	Área (km^2)	% total
Agricultura	**Agricultura**	2051.8	21.0%	2517.5	25.8%
Áreas Artificiales	Áreas Artificiales	86.2	0.9%	86.1	0.9%
Bosques	**Bosques**	5464.5	55.9%	4771.4	48.8%
Coberturas Inundables en Bosque	Coberturas Inundables	110.3	1.1%	110.3	1.1%
Coberturas Inundables en No Bosque					
Cuerpos de agua	Cuerpos de agua	101.8	1.0%	101.8	10%
Pajonal andino	Pajonal andino	155.7	1.6%	162.4	1.7%
Pastizales/Herbazales	**Vegetación Secundaria**	1804.1	18.5%	2024.9	20.7%
Suelo Desnudo					
Vegetación Secundaria					
TOTAL		9774.4	100.0%	9774.4	100.0%

Tabla 334. Variación en áreas y porcentajes de coberturas de uso de suelo entre los años 2016 y 2030. Fuente: Elaboración propia.

Con los valores obtenidos en la Tabla 250, se estimó la variación anual de las coberturas agrupadas de usos de suelos entre los años 2016 y 2030. Gráficamente se puede visualizar en la figura la Figura 238.

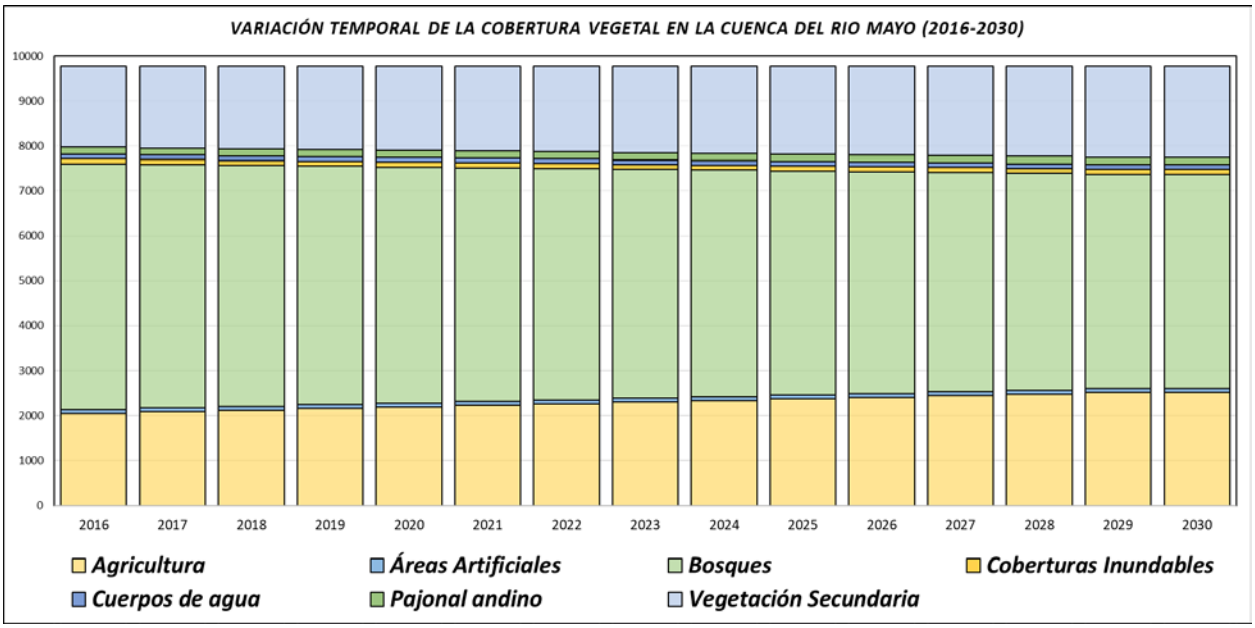


Figura 318. Variación anual de las coberturas de usos de suelos entre los años 2016 y 2030.

Fuente: Elaboración propia.

Año	Agricultura	Áreas Artificiales	Bosques	Coberturas Inundables	Cuerpos de agua	Pajonal andino	Vegetación Secundaria
2016	2051.81	86.15	5464.50	110.25	101.81	155.73	1804.10
2017	2087.63	86.15	5411.18	110.25	101.81	156.24	1821.08
2018	2123.45	86.15	5357.87	110.25	101.81	156.75	1838.06
2019	2159.27	86.15	5304.55	110.26	101.81	157.26	1855.04
2020	2195.09	86.15	5251.24	110.26	101.81	157.78	1872.02
2021	2230.91	86.15	5197.92	110.26	101.81	158.29	1889.00
2022	2266.73	86.15	5144.61	110.26	101.81	158.80	1905.98
2023	2302.55	86.15	5091.29	110.26	101.82	159.31	1922.97
2024	2338.37	86.15	5037.98	110.27	101.82	159.82	1939.95
2025	2374.19	86.15	4984.66	110.27	101.82	160.33	1956.93
2026	2410.02	86.14	4931.35	110.27	101.82	160.85	1973.91
2027	2445.84	86.14	4878.03	110.27	101.82	161.36	1990.89
2028	2481.66	86.14	4824.71	110.27	101.82	161.87	2007.87
2029	2517.48	86.14	4771.40	110.28	101.82	162.38	2024.85
2030	2517.48	86.14	4771.40	110.28	101.82	162.38	2024.85

Tabla 335. Evolución temporal de las coberturas agrupadas con fines de modelación hidrológica.

En la Figura 239 se muestra la transición porcentual de las coberturas entre los años 2016 y 2030, tal como se aprecia, las coberturas que tienen cambios significativos son: **vegetación secundaria** que en el año 2016 tenía un porcentaje representativo en toda la cuenca de 18%, mientras que en el año 2030 aumentó a 21%, **Bosques** que en el año 2016 tenía un porcentaje representativo en toda la cuenca de 56%, mientras que en el año 2030 se redujo a 49% y **Agricultura** que en el año 2016 tenía un porcentaje representativo en toda la cuenca de 21%, mientras que en el año 2030 aumentó a 26%.

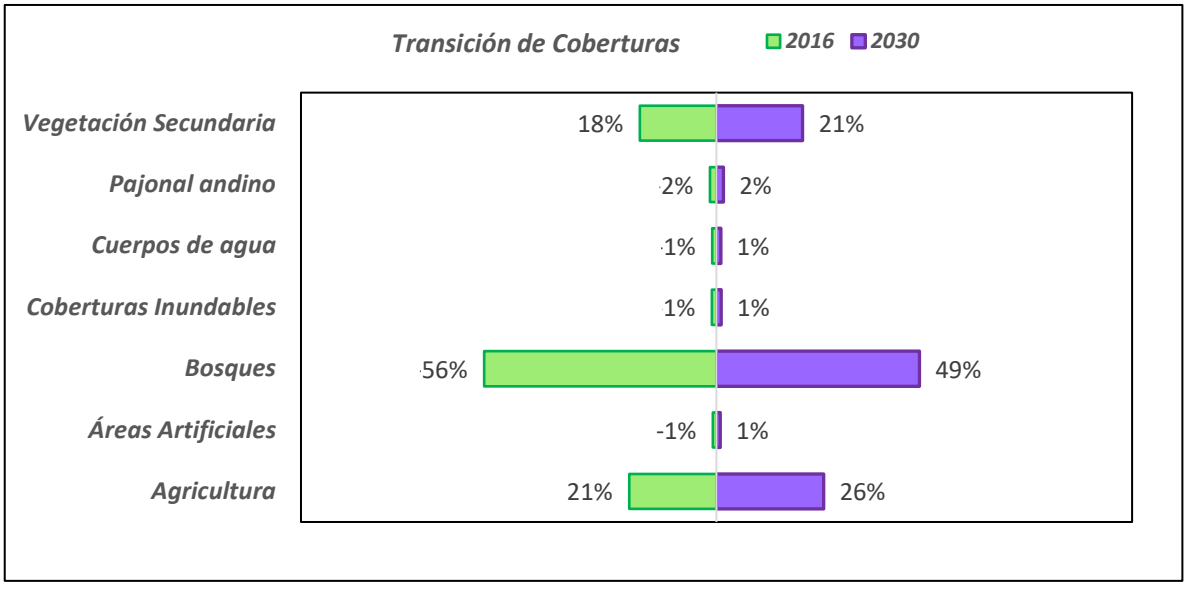


Figura 319. Transición de coberturas entre los años 2016 y 2030. Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 240 se muestra el balance de incrementos de las coberturas, tal como se puede apreciar existe un crecimiento de la vegetación secundaria de un 2% y un 5% para la agricultura. Mientras que, el decremento más significativo de cobertura es la del Bosque en un 7%. El resultado final del cambio potencial de uso de suelo al 2030 se puede observar en el mapa HY5971-MY-08-DR-HE-049-Cam-Uso-Suelo2030-D01.

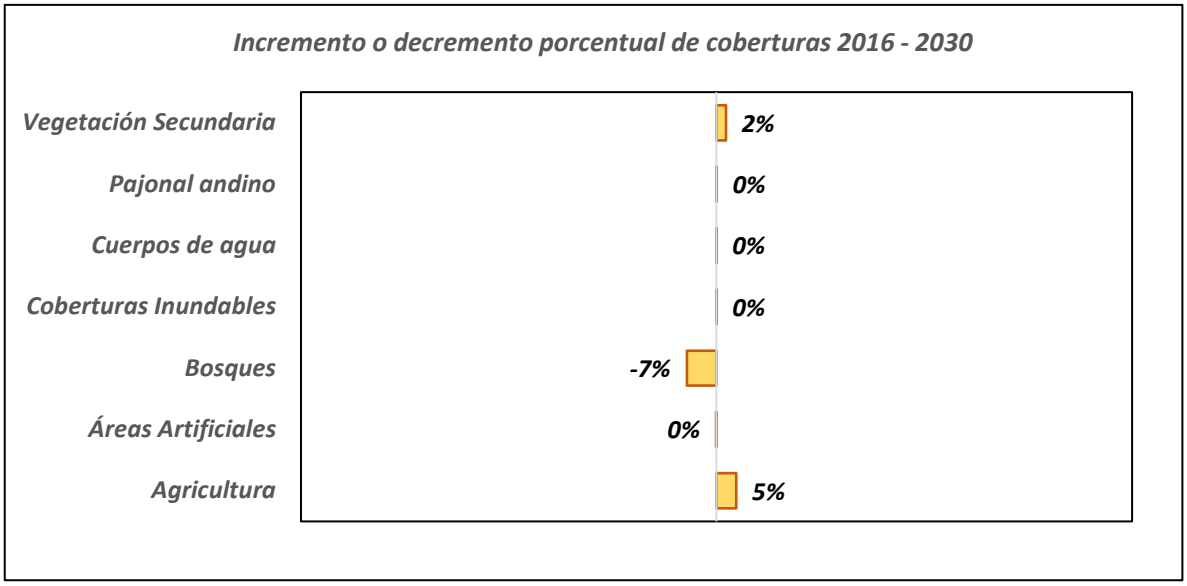


Figura 320. Balance de cobertura entre los años 2016 y 2030. Fuente: Elaboración propia.

7.1.1.1.2.2 Cobertura de uso de suelo al 2030

En base al análisis realizado se procedió a estimar el porcentaje de cambio de las coberturas en cada subcuenca (63). Este análisis se realizó para obtener valores porcentuales de cambio de cada cobertura en cada subcuenca a fin de ingresar al modelo hidrológico futuro (año 2030) tal como se muestra en la siguiente tabla.

Subcuenca del Modelo (Catchments)	Agricultura	Áreas artificiales	Bosque	Cobertura Inundable	Cuerpo de Agua	Pajonal Andino	Vegetación Secundaria
Avisado	28.75	0.72	40.15	7.24	0.62	0.02	22.50
Cachiyacu Q	34.30	0.19	31.43	0.00	0.11	0.07	33.91
Cachiyacu R	8.67	0.07	79.84	0.00	0.90	0.05	10.46
Challhuanzapa	2.33	0.00	92.46	0.00	0.28	0.05	4.87
Cumbaza Control	0.41	0.00	97.25	0.00	0.00	0.16	2.18
Cumbaza Control CD1	19.59	0.00	40.33	0.00	2.22	0.00	37.85
Cumbaza Control CP	16.06	0.25	50.33	0.00	1.06	0.05	32.25
Cumbaza Control SP	21.36	5.77	17.95	0.00	5.01	0.00	49.91
Cumbaza Resto CD	39.71	3.06	8.54	0.00	0.00	0.00	48.69
Cumbaza Resto CD1	25.98	0.00	18.85	0.00	0.00	0.00	55.17
Cumbaza Resto CD2	12.69	18.26	15.43	0.00	0.00	0.00	53.61
Cumbaza Resto CP1	40.78	15.04	10.10	0.00	0.00	0.00	34.08
Cumbaza Resto CP2	1.02	0.00	81.81	0.00	0.00	0.08	17.10

Subcuenca del Modelo (Catchments)	Agricultura	Áreas artificiales	Bosque	Cobertura Inundable	Cuerpo de Agua	Pajonal Andino	Vegetación Secundaria
Cumbaza Resto CP3	8.21	0.00	68.96	0.00	0.02	0.12	22.68
Cumbaza Resto SP1	66.31	8.66	3.33	0.00	1.18	0.00	20.52
Cumbaza Resto SP2	52.79	4.43	15.44	0.00	1.89	0.02	25.42
Gera Contorl A	22.85	0.28	40.08	0.00	1.07	0.05	35.68
Gera Contorl B	47.27	3.82	15.78	0.01	0.35	0.00	32.77
Gera Resto	30.52	0.02	38.20	0.00	4.37	0.00	26.89
Huascayacu	17.11	0.22	67.30	3.18	0.36	0.02	11.80
Huasta	14.63	0.18	63.53	0.50	2.23	0.03	18.91
Indoche Control	25.72	0.16	48.66	0.00	1.21	0.02	24.23
Indoche Control CD1	82.08	3.35	3.03	0.00	0.00	0.00	11.53
Indoche Control CD2	33.67	0.71	33.19	0.00	0.03	0.00	32.40
Indoche Resto	54.71	6.60	15.90	0.06	2.28	0.00	20.45
Indoche Resto CAP	24.23	0.00	53.91	0.00	0.00	0.00	21.86
Intercuenca Aguas Claras	22.98	0.41	60.72	0.15	1.39	0.00	14.35
Intercuenca Awajun	61.10	1.55	1.27	4.44	3.60	0.00	28.04
Intercuenca Bajo Mayo	42.28	0.00	20.99	0.00	4.27	0.18	32.27
Intercuenca Mayo 4984431	33.91	0.35	10.61	0.00	1.30	0.05	53.78
Intercuenca Mayo 4984433	44.63	0.60	5.49	0.00	5.04	0.00	44.24
Intercuenca Mayo 4984435	33.51	0.00	46.22	0.01	0.94	0.00	19.31
Intercuenca Mayo 4984437	38.43	0.81	40.06	0.00	1.35	0.01	19.35
Intercuenca Mayo 4984439	30.87	2.08	48.87	0.01	2.22	0.02	15.93
Intercuenca Mayo 4984439 CAP	14.66	1.66	53.10	0.00	0.00	0.00	30.58
Intercuenca Mayo 4984439 CAP1	25.79	1.08	44.77	0.15	0.02	0.00	28.19
Intercuenca Mayo 498445	53.30	1.70	16.63	3.86	3.04	0.00	21.48
Naranjillo Control	8.09	0.01	72.83	0.00	0.89	6.58	11.60
Naranjillo Resto	65.13	4.63	3.16	0.00	5.27	0.00	21.80
Naranjos Control	1.68	0.00	74.86	0.00	0.52	11.02	11.93
Naranjos Resto	50.61	2.80	20.67	0.00	4.07	0.00	21.84
Negro Control	15.01	0.00	49.66	0.02	0.57	0.00	34.74
Negro Control CAP	9.07	0.07	69.93	0.00	0.24	0.00	20.69
Negro Resto	54.91	3.94	18.52	5.51	0.48	0.00	16.65
Plantanayacu	54.92	0.46	20.33	0.00	0.58	0.05	23.66
Serranayacu	18.51	0.07	74.54	0.03	0.98	1.01	4.86
Shanao Control CP1	42.28	0.54	28.33	0.00	0.35	0.04	28.45
Shanao Control CP2	40.30	0.39	19.76	0.00	0.00	0.00	39.54
Shanao Control SP	28.36	0.29	43.49	0.66	1.21	0.03	25.95
Soritor Control	13.81	0.55	55.07	0.00	0.02	0.00	30.55
Soritor Resto	79.95	3.07	5.43	2.31	0.48	0.00	8.76

Subcuenca del Modelo (Catchments)	Agricultura	Áreas artificiales	Bosque	Cobertura Inundable	Cuerpo de Agua	Pajonal Andino	Vegetación Secundaria
Soritor Resto CD	54.27	0.30	21.11	0.01	0.03	0.00	24.28
Tioyacu	31.19	0.24	45.03	4.84	1.90	0.00	16.79
Tónchima Control CP	6.09	0.00	66.74	0.00	0.71	11.04	15.42
Tónchima Control SP	31.31	0.35	50.36	0.00	1.97	0.02	15.99
Tónchima Resto	69.83	4.96	8.76	2.48	1.95	0.00	12.02
Tumbaro	31.76	0.72	15.45	8.82	0.22	0.00	43.03
Uquihua Control	44.57	2.54	22.76	0.00	0.03	0.00	30.10
Uquihua Control CAP	22.26	0.00	39.00	0.00	0.01	0.00	38.73
Yanayacu	5.89	0.00	73.55	0.10	0.65	0.04	19.76
Yuracyacu Control CP	1.15	0.00	86.74	0.00	0.19	2.32	9.59
Yuracyacu Control SP	18.92	0.00	54.07	0.00	0.58	0.00	26.43
Yuracyacu Resto	70.70	6.38	9.04	1.23	2.46	0.00	10.19

Tabla 336. Distribución porcentual de la cobertura de uso de suelo 2030. Fuente: Elaboración propia.

7.1.1.1.3 Crecimiento Poblacional

Para el cálculo de la demanda poblacional se usó la misma metodología presentada en el item 6.1.3.1, donde la proyección de la población estará afecta a las tasas de crecimiento de las provincias donde se enmarcan cada una de las subcuencas. De este modo se estimó la población para cada subcuenca teniendo como base la población del año 2017. La población total para el año 2017 fue de 466227 habitantes; mientras que la población proyectada para el año 2030 asciende a 553899 habitantes. Un incremento porcentual de 19% respecto al año base (2017).

Con la población estimada al año 2030 se procedió a multiplicar por la dotación correspondiente, con el que se obtiene la demanda anual por cada subcuenca y finalmente se realizó la mensualización de estas demandas para obtener la serie de tiempo de demandas poblacionales.

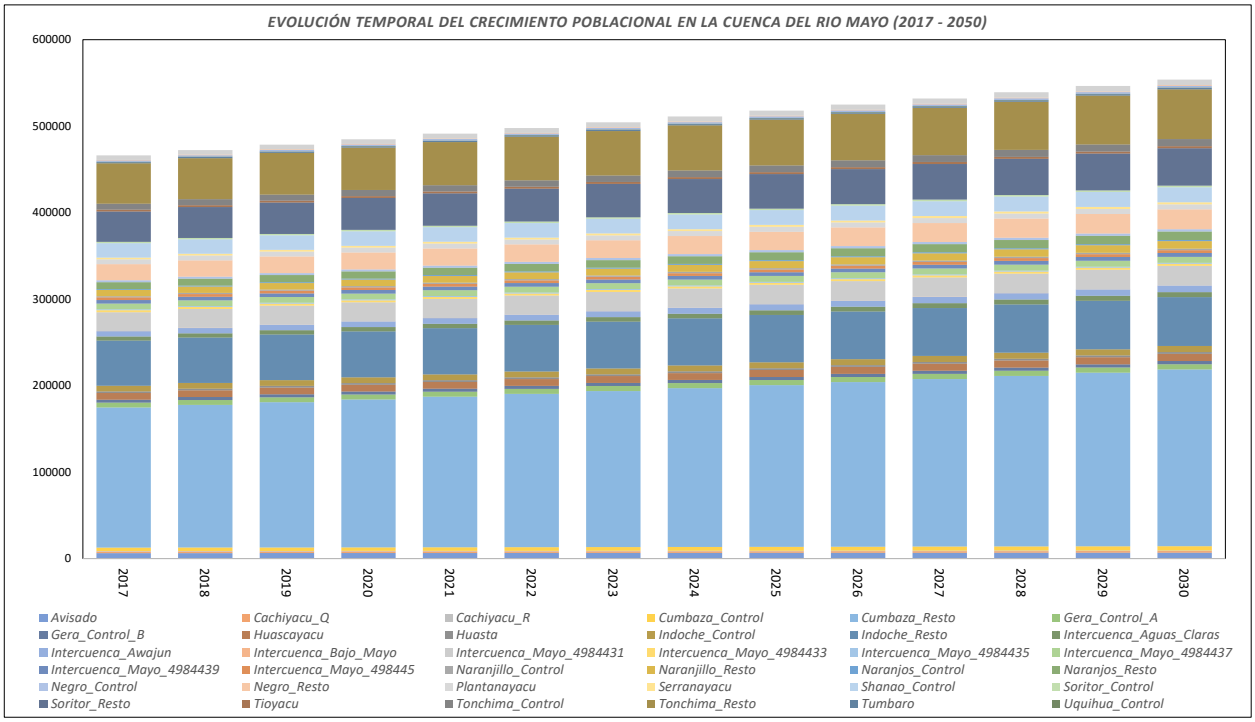


Figura 321. Evolución temporal del crecimiento poblacional (2017 – 2030). Fuente: Elaboración propia.

7.1.1.1.4 Expansión agrícola

El uso del agua en la agricultura es un tema central en todo debate sobre los recursos hídricos y la seguridad alimentaria. En promedio, en la agricultura se emplea el 70 % del agua que se extrae en el mundo, y las actividades agrícolas representan una proporción aún mayor del "uso consuntivo del agua" debido a la evapotranspiración de los cultivos. A nivel mundial, más de 330 millones de hectáreas cuentan con instalaciones de riego. La agricultura de regadío representa el 20 % del total de la superficie cultivada y aporta el 40 % de la producción total de alimentos en todo el mundo.

Se espera que la presión y la competencia por los recursos hídricos aumenten en el futuro, poniendo especial presión la agricultura. El constante crecimiento económico presente en la región invita a realizar cambios importantes en el uso del agua en los diversos sectores. Dado el aumento de la población, el crecimiento urbano, la creciente industrialización y el cambio climático, se requiere una mejora de la eficiencia en el uso del agua.

Para la etapa 2 se consideró un crecimiento agrícola máximo de 50% que determino la máxima frontera agrícola para el escenario apuesta al 2050, bajo ese contexto, para la situación proyectada al 2030 se calcula crecimiento agrícola de 18% con un valor de 53126.7 Ha, tal como se aprecia en la Tabla 337.

Código	Sector Hidráulico en el modelo	Área Ha 2018	Área Ha + 18% 2030
SEC-MY-01	Naranjos_Resto	643.94	759.85
SEC-MY-02	Huasta	669.03	789.46
SEC-MY-03	Intercuenca_Awajun	6534.88	7711.16
SEC-MY-04	Soritor_Resto	3328.94	3928.15
SEC-MY-05	Tioyacu	2795.96	3299.23
SEC-MY-06-A	Yuracyacu_Resto	8810.97	10396.94
SEC-MY-06-B	Negro_Resto	322.61	380.68
SEC-MY-07	Avisado	3177.1	3748.98

Código	Sector Hidráulico en el modelo	Área Ha 2018	Área Ha + 18% 2030
SEC-MY-08-C	Negro_Resto	388.76	458.74
SEC-MY-08-B	Tónchima_Resto_B	1408.4	1661.91
SEC-MY-08-A	Tónchima_Resto_A	6225.78	7346.42
SEC-MY-09-A	Intercuenca_Mayo_498445	1174.65	1386.09
SEC-MY-09-B	Intercuenca_Mayo_4984439_B	700.61	826.72
SEC-MY-10-A	Indoche_Control	934.64	1102.88
SEC-MY-10-B	Indoche_Resto	971.11	1145.91
SEC-MY-10-D	Intercuenca_Mayo_4984439_D	455.87	537.93
SEC-MY-10-C	Gera_Control_B	361.3	426.33
SEC-MY-11	Cumbaza_Resto	6118.07	7219.32

Tabla 337. Áreas agrícolas de los sectores hidráulicos representados en el modelo. Fuente: Elaboración propia

Tomando en cuenta la información recibida de la CTC Mayo, donde la junta de usuarios de Alto Mayo y Bajo Mayo reportan módulos de riego de 14000 m^3/ha y 16000 m^3/ha por campaña de arroz para Alto Mayo y Bajo Mayo respectivamente. En base a esta información y los cálculos de la necesidad de riego del arroz, la eficiencia del sistema agrícola[76] resulta en 0.15 para Alto Mayo y 0.17 para Bajo Mayo.

A pesar de la importancia de conocer el valor global de la eficiencia, no es posible contar con información en cada área irrigada del ámbito de la cuenca, por ello se estimó asumiendo que las eficiencias se encuentran dentro del siguiente rango: eficiencia de conducción entre 0.5 – 0.7, la eficiencia de distribución entre 0.5 – 0.7 y la eficiencia de aplicación entre 0.30 – 0.40, en base a las visitas de campo y el estado de los canales. Está claro que el primer paso hacia una cuenca que queremos es determinar cuál es la verdadera eficiencia de cada sistema.

Se espera que en al año 2030 si no se ejecuta ninguna acción de mejora en la eficiencia, estas tiendan a reducirse y en el mejor de los casos mantenerse en los valores actuales. El cálculo de la demanda total esta se obtiene en función de la demanda neta dividida por la eficiencia del sistema hidráulico, la misma que será controlada desde el modelo WEAP.

Finalmente, para la estimación de las demandas agrícolas futuras se ha usado la metodología explicada en el diagnóstico, considerando esta vez los cambios en las condiciones climáticas de precipitación y temperatura en los escenarios de la condición climática 2. Los Resultados de la demanda bruta para el Escenario Condición climática 2+ Incremento porcentual de las áreas agrícolas (18%) se presenta a continuación

[76] La eficiencia agrícola es el resultado del producto de la eficiencia de conducción, eficiencia de distribución y eficiencia de aplicación

MMC/mes - Arroz -Maiz - Tabaco		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	TOTAL
SEC-MY-01	Naranjos_Resto	0.00	0.19	0.00	0.00	0.27	0.37	0.00	0.69	0.38	0.17	0.10	0.16	**2.33**
SEC-MY-02	Huasta	0.00	0.18	0.00	0.00	0.27	0.39	0.00	0.67	0.33	0.16	0.18	0.15	**2.33**
SEC-MY-03	Intercuenca_Awajun	0.00	2.58	0.30	1.93	3.18	4.48	0.00	7.17	5.61	2.77	2.89	2.88	**33.80**
SEC-MY-04	Soritor_Resto	0.00	1.38	0.19	1.10	1.72	2.40	0.00	3.72	3.08	1.63	1.43	1.74	**18.40**
SEC-MY-05	Tioyacu	0.00	0.86	0.00	0.66	1.40	2.02	0.00	2.90	2.15	1.06	1.54	1.04	**13.64**
SEC-MY-06-A	Yuracyacu_Resto	0.00	3.42	0.45	2.60	4.47	6.36	0.00	9.43	8.17	3.99	3.66	4.97	**47.52**
SEC-MY-06-B	Negro_Resto	0.00	0.13	0.01	0.10	0.17	0.24	0.00	0.35	0.30	0.16	0.14	0.19	**1.78**
SEC-MY-07	Avisado	0.00	0.54	0.03	0.75	1.59	2.32	0.00	3.36	2.81	1.17	1.70	1.26	**15.53**
SEC-MY-08-C	Negro_Resto	0.00	0.16	0.01	0.11	0.20	0.29	0.00	0.42	0.36	0.19	0.17	0.22	**2.15**
SEC-MY-08-B	Tónchima_Resto_B	0.00	0.57	0.00	0.52	0.70	1.07	0.00	1.47	1.24	0.62	0.57	0.77	**7.53**
SEC-MY-08-A	Tónchima_Resto_A	0.00	2.51	0.00	2.31	3.09	4.74	0.00	6.50	5.49	2.72	2.54	3.38	**33.28**
SEC-MY-09-A	Intercuenca_Mayo_498445	0.00	0.41	0.25	0.49	0.77	0.95	0.00	1.30	1.15	0.68	0.66	0.69	**7.36**
SEC-MY-09-B	Intercuenca_Mayo_4984439_B	0.00	0.23	0.06	0.19	0.42	0.47	0.00	0.73	0.55	0.29	0.31	0.29	**3.54**
SEC-MY-10-A	Indoche_Control	0.00	0.48	0.00	0.16	0.46	0.63	0.00	1.03	0.67	0.47	0.35	0.59	**4.85**
SEC-MY-10-B	Indoche_Resto	0.00	0.51	0.24	0.46	0.71	0.81	0.00	1.10	0.93	0.59	0.56	0.59	**6.51**
SEC-MY-10-D	Intercuenca_Mayo_4984439_D	0.00	0.15	0.05	0.14	0.28	0.32	0.00	0.50	0.37	0.19	0.21	0.20	**2.41**
SEC-MY-10-C	Gera_Control_B	0.00	0.22	0.06	0.18	0.27	0.29	0.00	0.42	0.34	0.23	0.26	0.24	**2.51**
SEC-MY-11	Cumbaza_Resto	0.00	0.84	0.24	0.37	0.87	0.92	0.00	1.68	1.57	0.98	0.99	1.16	**9.62**
SEC-MY-12	Cumbaza_Resto	0.00	2.46	0.69	1.08	2.55	2.68	0.00	4.89	4.57	2.86	2.89	3.39	**28.05**
SEC-MY-13	Cumbaza_Resto	0.00	0.25	0.07	0.11	0.26	0.27	0.00	0.49	0.46	0.29	0.29	0.34	**2.81**
	Total	**0.00**	**18.08**	**2.63**	**13.26**	**23.66**	**32.03**	**0.00**	**48.81**	**40.51**	**21.23**	**21.46**	**24.27**	**245.93**

Tabla 338. Demanda de riego neta para la condición climática 2 en áreas agrícolas con incremento de 18%. Fuente: Elaboración propia

7.1.1.1.5 Análisis de efectos ambientales

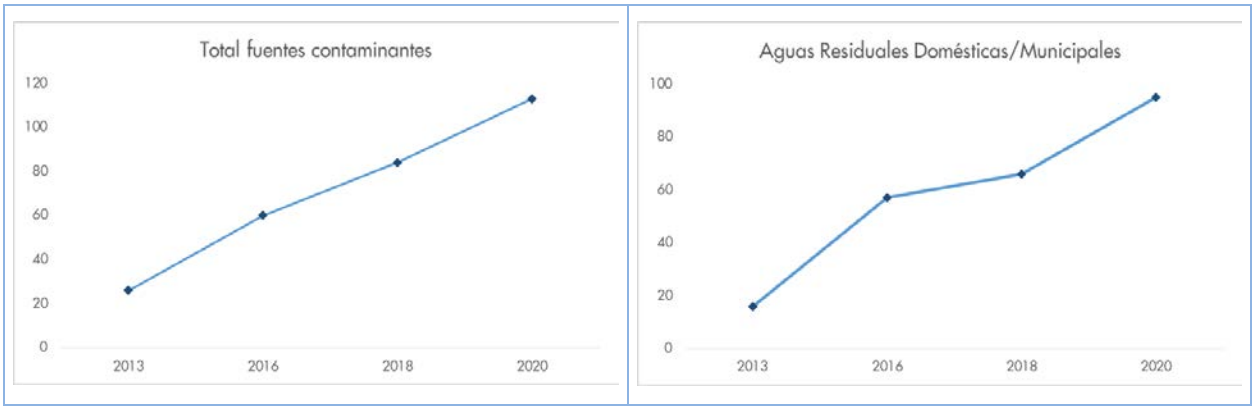
7.1.1.1.5.1 Tendencias en las fuentes contaminantes

Frente a las presiones sobre la calidad de los recursos hídricos, como lo son la descarga de aguas residuales no tratadas de origen poblacional, principal presión identificada en el diagnóstico de la cuenca del río Mayo; la cual se refleja a través del incremento en el número de fuentes contaminantes de origen clasificadas como Aguas Residuales Domésticas y Municipales, identificados en el ámbito de la cuenca Mayo.

Tal como se refleja en la Tabla 339, el número de fuentes contaminantes o vertimientos de origen poblacional presenta una tendencia ascendente, y guarda una relación directa con respecto al crecimiento poblacional de las ciudades y centros poblados del ámbito de la cuenca del río Mayo, y a la insuficiente cobertura de sistemas de tratamiento de aguas residuales municipales.

Tipo de fuente contaminante	Año IFC / Doc. Base				Tendencia
	2013	2016	2018	2020	
Total fuentes contaminantes	**26**	**60**	**84**	**113**	↑
Aguas Residuales Domésticas/Municipales	16	57	66	95	↑
Aguas residuales agropecuarias	3	0	11	11	→
Aguas residuales industriales	0	0	3	3	→
Áreas degradas por residuos sólidos	6	1	2	2	→
Otras fuentes contaminantes	1	2	2	2	→

Tabla 339. Crecimiento y tendencias de fuentes contaminantes de la cuenca del río Mayo, por tipo. Fuente: A.A.A. Huallaga



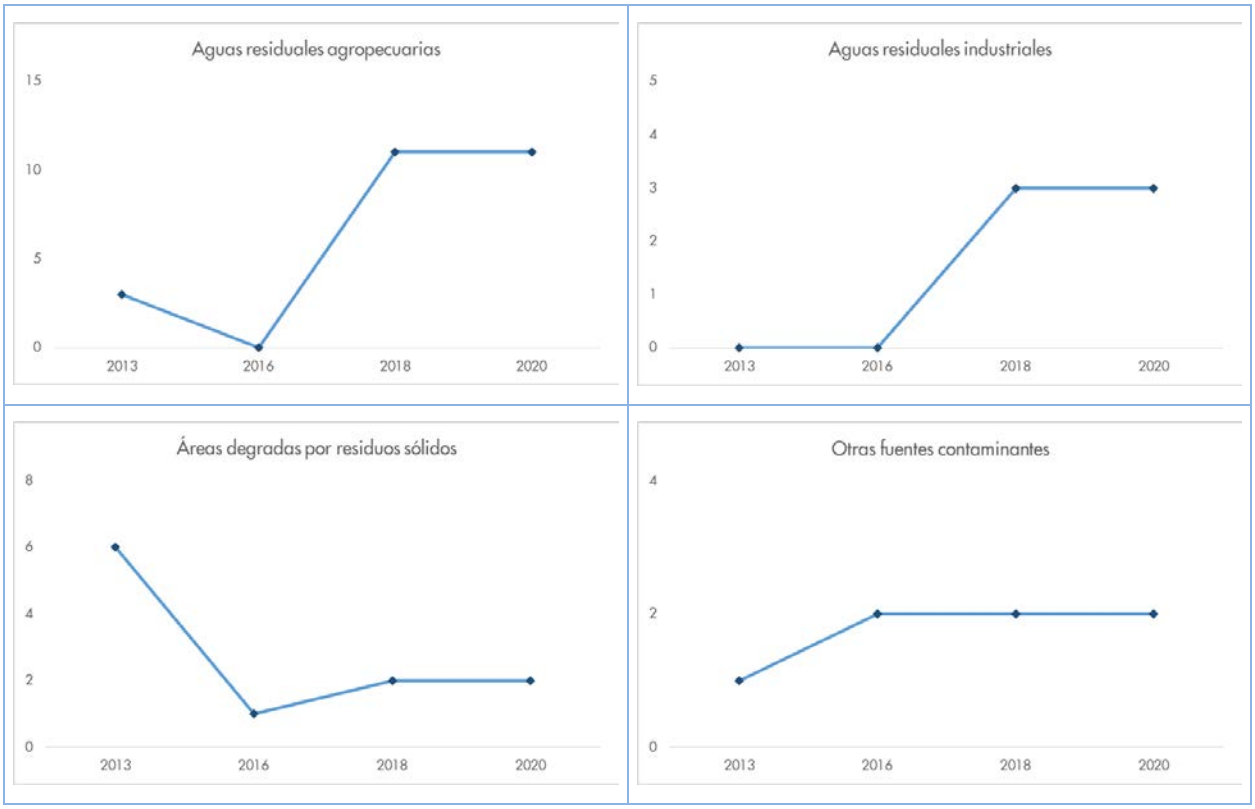


Figura 322. Tendencias de cantidad de fuentes contaminantes en la cuenca del río Mayo. Fuente: Elaboración propia.

7.1.1.1.5.2 Prospectiva de la gestión de aguas residuales

Hacia el año 2030, con el crecimiento poblacional de las ciudades y poblados del ámbito de la cuenca del río Mayo, se estima también un incremento proporcional en los volúmenes de aguas residuales a generarse en los servicios de saneamiento de las ciudades y poblados; estimándose un incremento del 21.6% del volumen anual en el ámbito urbano (ciudades y pequeñas ciudades) y del 7.4% en el ámbito rural, para los centros poblados con áreas urbanizadas mayores a 500 habitantes.

Asimismo, es de observarse que para el año 2030 por efectos del crecimiento poblacional, los centros poblados de Yorongos, San Francisco y Pósic, pasen al ámbito urbano, con respecto a la gestión de sus servicios de saneamiento.

Tipo de centro poblado (Sector Saneamiento)	Nº Centros poblados		Población		Total Aguas Residuales (miles de m3/año)	
	Año base	2030	Año base	2030	Año base	2030
Urbano	19	22	325,781	396,881	15,867	19,289
Rural (C.P. 500 - 2000 hab)	66	63	60,889	63,655	1,970	2,116
Total Cuenca Mayo	**85**	**85**	**386,670**	**460,536**	**17,836**	**23,435**

Tabla 340. Tendencia histórica de indicador "Cuerpos de agua con buena calidad ambiental". Fuente: Elaboración propia.

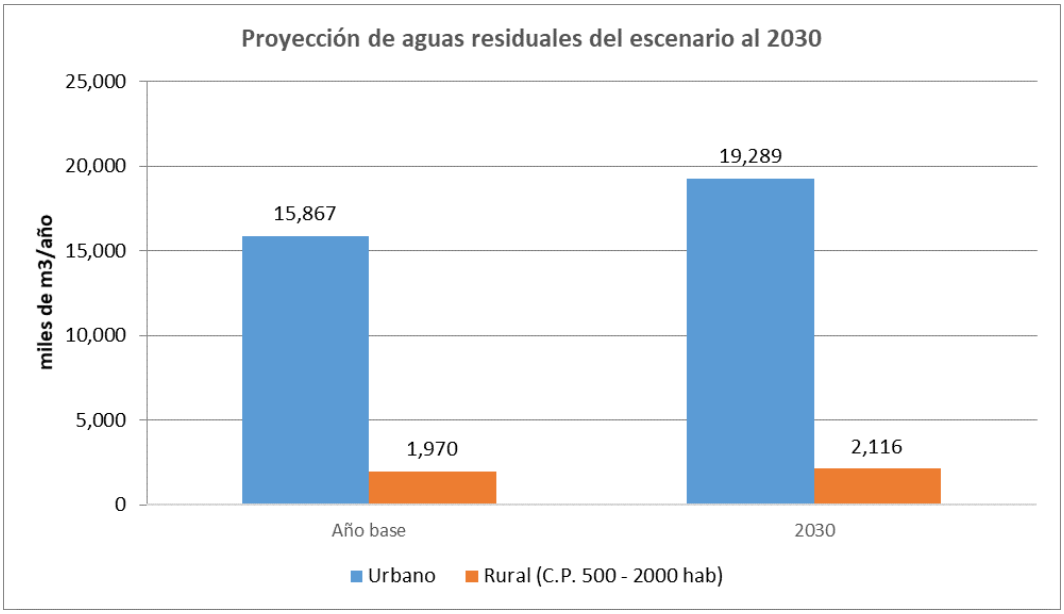


Figura 323. Proyección de aguas residuales municipales del ámbito urbano. Fuente: Elaboración propia.

Respecto a las actividades productivas, se carece de información suficiente y adecuada para la estimación y proyección cuantitativa de las aguas residuales de actividades productivas en escenarios futuros, sin embargo, debe indicarse que los modelos productivos para el desarrollo socioeconómico de la cuenca, que incorporen actividades de agroindustrias, industrias manufactureras, minería, hidrocarburos, acuicultura, entre otras, deberán considerar el oportuno desarrollo de sus instrumentos de gestión ambiental así como también, las autoridades locales y regionales deberán definir las políticas de ocupación del territorio donde se asientes estas industrias, que permitan alternativas para una adecuada gestión de sus aguas residuales.

7.1.1.1.5.3 Tendencias en la calidad de las aguas superficiales

Para el análisis de los efectos ambientales en los escenarios futuros, se toma como partida el registro histórico de estaciones de monitoreo de calidad de las aguas superficiales, y las previsiones de los proyectos del sector saneamiento para el cierre de brechas en lo que respecta al tratamiento de aguas residuales, el cual representa la principal afectación sobre la calidad del agua. Cabe indicar que, debido al corto periodo de datos de calidad de agua en las estaciones de la cuenca, solo es posible determinar el índice de calidad ambiental de ICARHS en solo dos evaluaciones (2014-2017 y 2018-2020); no obstante, se observa en la tendencia de este corto periodo de datos registrados, la mejora o recuperación de la calidad natural de la mayor parte de los cuerpos de agua monitoreados, lo cual responde a las inversiones realizadas en el sector saneamiento a nivel de algunas pequeñas ciudades y centros poblados.

Este comportamiento en el histórico responde a que todo cuerpo de agua posee una determinada capacidad de autodepuración de los agentes contaminantes que en ella son vertidos, y que el cumplimiento de los Límites Máximos Permisibles por parte de las actividades que generan estos vertimientos, otorga al cuerpo de agua de una condición de afectación no significativa o controlada, donde se mantiene el equilibrio del ecosistema acuático y no se afectan los usos potenciales de la fuente de agua.

A continuación, se presenta la evolución de la calidad de las aguas a nivel de subcuencas, considerando como indicador "Cuerpos de agua con buena calidad ambiental", a la proporción entre las estaciones de monitoreo donde se ha determinado el ICARHS en calificación Excelente (95-100) o Buena (80-94), con respecto al total de estaciones monitoreadas en el ámbito de cada subcuenca.

Unidad Hidrográfica (ANA)		Calidad del Agua				Análisis de tendencia		Tendencia del indicador
Nivel 6	Nombre	Nº de estaciones de monitoreo	Nº estaciones con calidad de agua aceptable	Nº estaciones con calidad de agua deteriorados	Indicador: Cuerpos de agua con buena calidad ambiental	Índice con ICA-RHS 2014-2017	Índice con ICA-RHS 2018-2020	
498449	Cuenca Alto Mayo	13	7	6	0.54	0.27	0.54	
498448	Cuenca Tónchima	5	3	2	0.60	0.00	0.60	
498447	Intercuenca Mayo 498447	2	-	2	0.00	0.00	0.00	
498446	Cuenca Huascayacu	-	-	-	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.
498445	Intercuenca Mayo 498445	-	-	-	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.
498444	Cuenca Indoche	-	-	-	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.
498443	Intercuenca Mayo 4984439	10	2	8	0.20	0.11	0.20	
498442	Cuenca Cumbaza	10	2	8	0.20	0.50	0.20	
498441	Intercuenca Bajo Mayo	1	-	1	0.00	0.00	0.00	
49844	**CUENCA MAYO**	**41**	**14**	**27**	**0.34**	**0.24**	**0.34**	

Tabla 341. Tendencia histórica de indicador "Cuerpos de agua con buena calidad ambiental". Fuente: Elaboración propia.

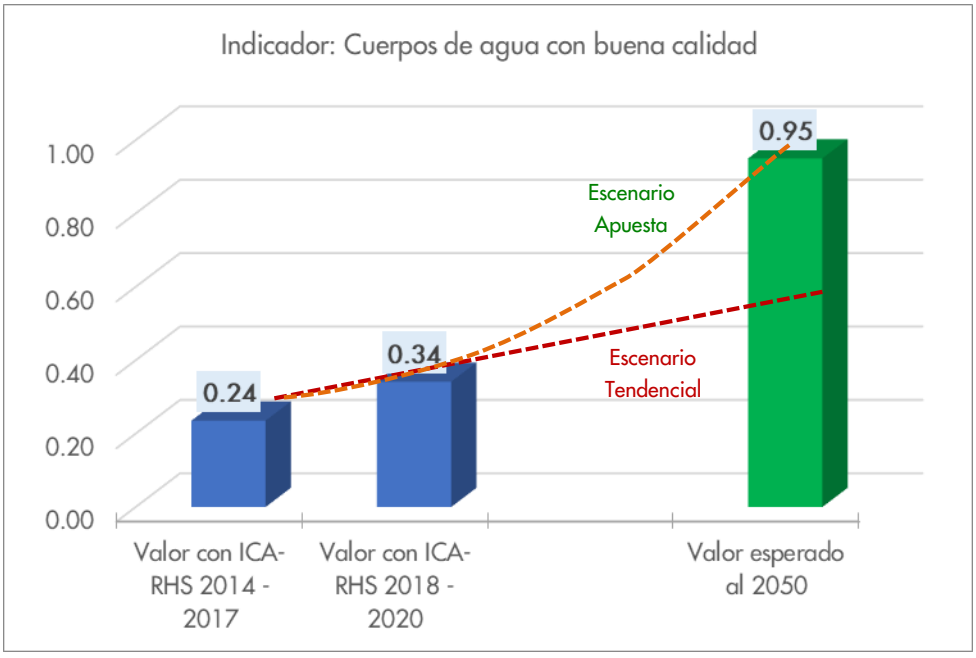


Figura 324. Gráfica tendencial de indicador "Cuerpos de agua con buena calidad ambiental". Fuente: Elaboración propia.

De la tendencia del histórico de información disponible, se observa una significativa señal de mejora y recuperación de la calidad del agua de ríos monitoreados en las subcuencas Tónchima y Alto Mayo, lo cual se explica por la entrada en operación de PTAR operativas y con vertimientos autorizados (cumplimientos de LMP verificados) de localidades como Yuracyacu, Naranjillo, Pósic, Shampuyacu y Segunda Jerusalén.

Este comportamiento de la calidad de los cuerpos de agua, valida el supuesto que, ante el adecuado control y tratamiento de las aguas residuales de las actividades poblacionales y productivas, y respetando la capacidad de asimilación y autodepuración natural de las aguas tratadas, es posible mantener y conservar la calidad de los cuerpos de agua y sus bienes y servicios ecosistémicos asociados, y con ello garantizar el uso actual o futuros de estas fuentes naturales.

Para la evaluación, seguimiento y control para la protección de la calidad del agua, como parte del modelo de gestión de la cuenca del río Mayo, es necesario realizar las evaluaciones de resultados de monitoreos y de acciones preventivas y correctivas para la protección del recurso hídrico. Si bien, para el modelo de planificación del recurso hídrico en cuanto a su cantidad se ha discretizado la cuenca en un total de 63 subcuencas, empleando subcuencas de control (cabeceras) y subcuenca aguas debajo de acuerdo a los análisis de las principales demandas; no obstante, la evaluación de calidad de aguas en ríos y quebradas, precisa del análisis de los cambios en el estado de calidad del agua en distintos tramos o partes del cuerpo de agua, considerando la existencia de presiones ambientales y/o el aporte de tributarios. Por tanto, se ha optado por realizar en análisis de los efectos ambientales en la calidad del agua a niveles de las subcuencas o unidades hidrográficas menores por fuente hídrica superficiales considerada en el modelo WEAP.

La limitada disponibilidad espacial y temporal de los datos de calidad, se hace necesario mantener una frecuencia mínima de 4 monitoreos de calidad de aguas superficiales al año (en cada estación), y ampliar la red de monitoreo actual, hasta cubrir las subcuencas o unidades hidrográficas de las principales fuentes hídricas superficiales consideradas en el modelo WEAP, priorizando aquellos cuerpos de agua o tributarios menores donde se han identificado fuentes contaminantes en el diagnóstico de línea base, que no poseen ninguna estación de monitoreo que permita evaluar el impacto sobre la calidad del recurso hídrico, y que a su vez, son fuente de agua para alguna demanda identificada.

En base a lo expuesto, se presenta el detalle del análisis de subcuencas de las principales fuentes hídricas, las estaciones de calidad que poseen en el diagnóstico de línea base, y el mínimo propuesto en base a las proyecciones de crecimiento poblacional y el análisis de las presiones ambientales, y los sitios de demandas y embalses de regulación propuestos en las alternativas del PGRH.

Unidad hidrográfica (Nivel 6)	Categoría de los cuerpos de agua	Unidad hidrográfica menor	Subcuencas en modelo WEAP	Fuente hídrica superficial	Estaciones de monitoreo actual (N°)	Estaciones en escenario apuesta
Cuenca Alto Mayo	Cat. 4 - E2	Yanayacu	1	Río Yanayacu	-	-
		Serranayacu	1	Río Serranayacu	-	-
		Huasta	1	Río Huasta	-	-
		Cachiyacu Río	1	Río Cachiyacu	-	-
		Intercuenca Aguas Claras	1	Río Mayo	-	1
		Naranjos	2	Río Naranjos	2	2
		Tumbaro	1	Río Tumbaro	-	-
		Naranjillo	2	Río Naranjillo	2	2

Unidad hidrográfica (Nivel 6)	Categoría de los cuerpos de agua	Unidad hidrográfica menor	Subcuencas en modelo WEAP	Fuente hídrica superficial	Estaciones de monitoreo actual (N°)	Estaciones en escenario apuesta
		Tioyacu	1	Río Tioyacu	-	1
				Río Mayo	1	1
		Intercuenca Awajún	1	Río Mayo	-	-
		Soritor	3	Río Soritor	-	-
		Yuracyacu	3	Río Yuracyacu	4	4
		Negro	3	Río Negro	2	2
			-	Qda. Tioyacu	2	2
Cuenca Tónchima	Cat. 3 - D1	Tónchima	3	Río Tónchima	4	4
		Uquihua	2	Río Uquihua	1	1
Intercuenca Mayo 498447	Cat. 4 - E2	Avisado	1	Río Avisado	1	2
	Cat. 3 - D1			Río Mayo	1	1
Cuenca Huascayacu	Cat. 3 - D1	Huascayacu	1	Río Huascayacu	-	1
Intercuenca Mayo 498445	Cat. 3 - D1	Intercuenca Mayo 498445	1	Río Mayo	-	1
Cuenca Indoche	Cat. 3 - D1	Indoche	5	Río Indoche	-	2
Intercuenca Mayo 498443	Cat. 3 - D1	Intercuenca Mayo 4984439	3	Río Mayo	4	4
		Challhuanzapa	1	Río Challhuanzapa	-	-
		Gera	3	Río Gera	1	2
		Intercuenca Mayo 4984437	1	Río Mayo	1	1
		Intercuenca Mayo 4984435	1	Río Mayo	-	-
		Plantanayacu	1	Río Plantanayacu	-	-
		Shanao	3	Río Shanao	2	3
		Intercuenca Mayo 4984433	1	Río Mayo	-	-
		Cachiyacu Qda.	1	Qda. Cachiyacu	-	-
		Intercuenca Mayo 4984431	1	Río Mayo	2	2
Cuenca Cumbaza	Cat. 3 - D1	Cumbaza (	12	Río Cumbaza	10	11
Intercuenca Bajo Mayo	Cat. 3 - D1	Intercuenca Bajo Mayo	1	Río Mayo	1	1
		Cuenca Mayo	**63**		**41**	**51**

Tabla 342. Red de estaciones de monitoreo de calidad de aguas superficiales en situación actual y escenario apuesta, por subcuencas menores. Fuente: Elaboración propia

Las estaciones propuestas responden a los siguientes criterios:

Unidad hidrográfica (Nivel 6)	Categoría de los cuerpos de agua	Unidad hidrográfica menor / Subcuenca modelo WEAP	Punto de control recomendado en escenario apuesta al 2050	Prioridad
Cuenca Alto Mayo	Cat. 4 - E2	Intercuenca Aguas Claras	Río Mayo, estación de control en cabecera de cuenca, considerando crecimiento de poblaciones de Aguas Claras, Aguas Verdes, San Juan de Mayo, con registros de vertimientos actuales en procesos de adecuación.	1
		Tioyacu	Río Tioyacu, en tramo medio bajo. Tributario principal, con presencia de poblaciones en crecimiento y poseer tomas de agua para riego.	2
Intercuenca Mayo 498447	Cat. 4 - E2	Avisado	Río Avisado, estación de control en curso alto del río, aguas arriba de principales centros poblados de la subcuenca.	2
Cuenca Huascayacu	Cat. 3 - D1	Huascayacu	Río Huascayacu, en tramo medio bajo, aguas arriba de principales centros poblados en crecimiento. Tributario principal, con presencia de poblaciones en crecimiento.	2
Intercuenca Mayo 498445	Cat. 3 - D1	Intercuenca Mayo 498445	Río Mayo, con fines de evaluación del cambio de la calidad luego de la confluencia de los ríos Avisado y Huascayacu, y como estación de control aguas arriba del río Indoche, con calidad amenazada por fuentes contaminantes inventariadas.	1
Cuenca Indoche	Cat. 3 - D1	Indoche (Estación 1: Indoche_resto, Estación 2: Indoche_control)	En el río Indoche, se plantean dos estaciones de monitoreo: - Estación 1: Para evaluación de potencial alteración de la calidad del agua por proximidad del área degradada por residuos sólidos "botadero Moyobamba" (fuente contaminante: 498444-RS-GM-045). - Estación 2: Como estación de control (antes de alteración), ubicada en tramo medio (altura de estación hidrométrica Puente Indoche), o alternativa ubicada en tramo medio alto del río Indoche (Aguas debajo de Qda. Alfaro, fuente contaminante: 498444-RS-GM-035)	1
Intercuenca Mayo 498443	Cat. 3 - D1	Gera (Gera_control_A y Gera_control_B)	Río Gera, estación de control aguas debajo de afluencia de Qda. Shatona (cuerpo receptor de aguas residuales de Jepelacio) al río Gera (cuerpo receptor de aguas residuales de Shucshuyacu y Nuevo San Miguel).	2
		Shanao (Shanao_control_CP1)	Qda. Chumbaquihui, aguas debajo de confluencia con Qda. Juanjuicillo, en caso de viabilizarse los proyectos de los embalses Pinto Recodo 1 y 2.	2
Cuenca Cumbaza	Cat. 3 - D1	Cumbaza (Cumbaza_Resto_CP1)	Qda. Shupishinillo, aguas abajo o aguas arriba del embalse propuesto de Lamas, en caso se viabilice el respectivo proyecto.	2

Tabla 343. Criterios y propuestas de mejora de red de monitoreo. Fuente: Elaboración propia

Para la propuesta de ampliación de la red de estaciones de monitoreo de calidad de aguas superficiales, se ha considerado los siguientes criterios de priorización:

- Prioridad 1: De implementación prioritaria, en cuerpos de agua principales y/o tributarios donde se ha identificado fuentes contaminantes y la red de monitoreo existente no cuenta con ninguna estación que permita conocer y evaluar de forma concreta la magnitud del impacto o alteración provocada por esta fuente contaminante; es decir, existe una amenaza identificada y documentada a la calidad de las aguas superficiales.

- Prioridad 2: De implementación sujeta a evaluaciones o estudios complementarios, donde el riesgo de que la calidad del agua se encuentre deteriorada sea bajo, o en casos de estaciones establecidas como estaciones de control con fines de conocer el estado natural de la calidad en una determinada fuente hídrica superficial.

Esta propuesta también debe complementarse con la integración de sistemas de información sobre los reportes de monitoreos realizados por los administrados con autorizaciones de vertimientos aprobadas y vigentes en el ámbito de la cuenca, respecto a sus cuerpos de agua receptores. Esta integración permitiría consolidar una base de información de la calidad de las aguas superficiales con un mayor nivel de talle y exactitud respecto a las actividades con vertimientos controlados, que es el contexto que se plantea en el escenario apuesta.

7.1.1.1.5.4 Análisis de las fuentes de agua en su condición de cuerpo receptor

En los escenarios proyectados, se evalúa la capacidad de dilución de las cargas contaminantes en los cuerpos receptores de las ciudades que mayor generación de aguas residuales se estima y las principales fuentes de agua superficiales, considerándose para este análisis las proyecciones estimadas al 2030, considerando el cumplimiento de los LMP para las PTAR proyectadas de estas ciudades (LMP vigentes aprobados por D.S. Nº 003-2010-MINAM), y el escenario más critico para los cuerpos receptores de los potenciales vertimientos, para lo cual se emplean los caudales resultantes del balance hídrico en el escenario de menor oferta hídrica (CC2+COB2050) de la cuenca modelada en WEAP.

Determinado el factor de dilución requerido en el cuerpo receptor, se estima el caudal crítico necesario en el cuerpo receptor para una adecuada dilución del vertimiento tratado mediante la multiplicación del factor obtenido previamente (10 veces el caudal de vertimiento) por la estimación de aguas residuales de las ciudades más pobladas de la cuenca. A continuación, este caudal crítico o mínimo necesario, se compara con la oferta en natural en el nodo de la subcuenca del modelo Weap más próxima al cuerpo receptor evaluado.

Centro Poblado con PTAR	**Estimación al año 2030 - Gestión Integrada de RRHH**					
	Caudal PTAR (m3/s)	Principal Cuerpo Receptor	Categoría	Caudal Crítico C.R. (m3/s)	Subcuenca modelo de referencia	Caudal Modelo MG9 (m3/s)
Tarapoto Ciudad	0.33	Río Cumbaza	Cat. 3	3.31	Cumbaza_control, Cumbaza_Control_SP, Cumbaza_Control_CD1	9.97
MOYOBAMBA	0.07	Río Mayo	Cat. 3	0.73	IC_Mayo_4984439 (Ingreso)	325.57
SEGUNDA JERUSALEN	0.01	Q. Tioyacu / Q. Afluente	Cat. 4	0.13	Subcuencas menores	-
RIOJA	0.02	R. Uquihua	Cat. 3	0.23	Uquihua_Control	3.63
SORITOR	0.04	R. Indoche	Cat. 3	0.38	Indoche_Resto	2.47
YURACYACU	0.02	R. Mayo	Cat. 4	0.19	IC_Mayo_498445 / Indoche_Resto	76.12
NARANJILLO	0.02	R. Naranjillo	Cat. 4	0.16	Naranjillo_Control	14.21
LAMAS	0.01	Q. Shupishiña	Cat. 3	0.05	Subcuencas menores	-
NUEVA CAJAMARCA	0.02	R. Yuracyacu	Cat. 4	0.20	Yuracyacu_Control	6.97

Tabla 344. Comparación de los LMP para efluentes de PTAR Municipales y valores de ECA Agua vigentes, por categoría del cuerpo receptor, en escenario al 2030. Fuente: Elaboración propia

Como se observa en los resultados mostrados, los caudales mínimos necesarios para la dilución vertimientos de aguas residuales tratadas (con cumplimiento de LMP), son menores que los caudales estimados en el escenario más crítico de oferta natural al 2030.

Como se observa en los resultados mostrados y acorde a los análisis de demanda poblacional proyectada al año 2030, la ciudad de Tarapoto consumirá un importante volumen de aguas para usos poblacionales, y se estima una generación de 0.33 m^3/s de aguas residuales tratadas (en base a proyecciones del modelo) que eventualmente serían descargadas al río Cumbaza[77]. Este análisis en su condición más crítica, se observa en la situación proyectada al 2050, cuyos resultados se presentan en el apartado 6.1.2.5.3

Asimismo, se señala que tanto la alternativa de la Presa Cumbaza como la PTAR de la ciudad de Tarapoto son proyectos a nivel de idea de proyecto, por lo cual no se precisa de información para un análisis más detallado sobre los efectos en el cuerpo receptor del río Cumbaza, y además, de forma independiente a la evaluación realizada, los estudios del proyecto de la PTAR Tarapoto y de cualquier otra infraestructura de tratamiento de aguas residuales que contemple el vertimiento de aguas residuales en un cuerpo de agua superficial, deben realizar la respectiva evaluación del impacto del vertimiento en el cuerpo receptor, lo cual forma parte de los instrumentos de gestión ambiental en el marco del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental, el Art. 79 de la Ley de Recursos Hídricos y normativa ambiental vinculadas.

7.1.1.2 Oferta Hídrica al Año 2030

La determinación de la oferta hídrica futura se realizó en base al modelo hidrológico del diagnóstico y cambiando el marco temporal de la modelación. La oferta generada estuvo influenciada bajo los efectos del cambio climático bajo la condición climática 2 y el cambio de la cobertura vegetal al 2030, haciendo la siguiente combinatoria:

- Oferta futura 1: Condición climática 2 (DEF -7%, MAM +3%, JJA -4%, SON -4% + 2°C) + Cambio de cobertura 2030

Tal como se observa en la tabla siguiente comparando los caudales futuros respecto al año base, el aumento de los caudales está influenciado directamente al incremento o decremento de la precipitación y temperatura. Por otro lado, al realizar el cambio de la cobertura vegetal los caudales tienden a disminuir. Los resultados del modelo climático 2 con cambio de cobertura presenta los resultados más bajos a los caudales base del diagnóstico, esta reducción de caudales está influenciada por el cambio de cobertura de bosques hacia agricultura.

Escenarios	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	PROM
Diagnóstico	522.9	611.5	694.4	672.2	526.1	398.2	312.5	301.4	338.1	451.9	525.0	497.6	487.6
CC2C+COB2030	561.9	562.7	705.9	708.1	549.2	434.5	330.6	296.1	340.5	438.8	491.7	450.0	489.2

[77] Idea de proyecto planteada como Iniciativa Privada Cofinanciada (IPC) "Proyecto de Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de la ciudad de Tarapoto", a través de PROINVERSIÓN, sobre convenio de la EPS Emapa San Martín S.A., la Municipalidad Provincial de San Martín, y el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

Tabla 345. Variación mensual de la oferta hídrica futura 2030 (m^3/s). Fuente: Elaboración propia.

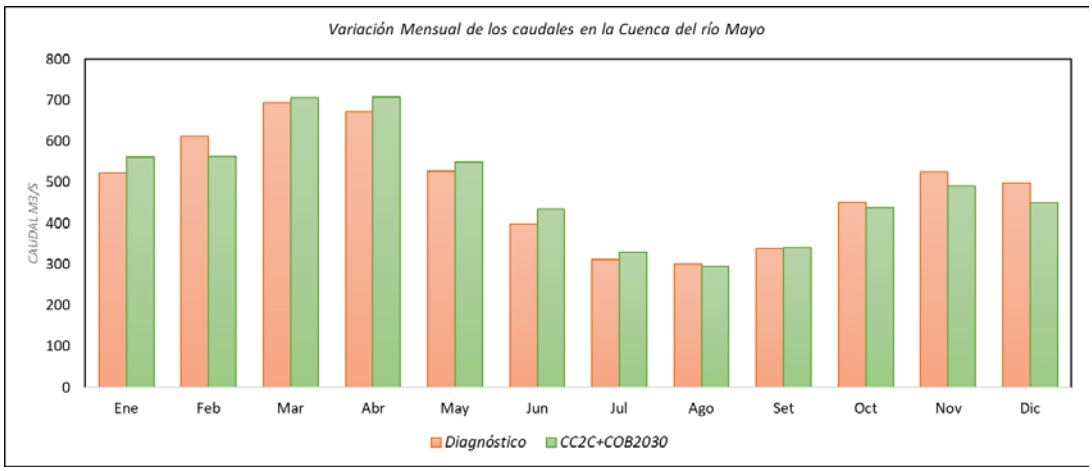


Figura 325. Variación mensual de la oferta hídrica futura 2030. Fuente: Elaboración propia.

Asimismo, se realizó el cálculo de la oferta hídrica futura para cada una de las subcuencas. Los resultados se muestran en la tabla siguiente.

Subcuenca	Diagnóstico	CC2+COB2030
Avisado	16.3	16.6
Cachiyacu_Q	4.7	4.8
Cachiyacu_R	8.1	8.2
Callhuanzapa	8.7	8.9
Cumbaza_Control	0.9	0.9
Cumbaza_Control_CD1	0.9	0.8
Cumbaza_Control_CP	8.4	8.1
Cumbaza_Control_SP	0.3	0.3
Cumbaza_Resto_CD	1.4	1.4
Cumbaza_Resto_CD1	0.2	0.2
Cumbaza_Resto_CD2	0.4	0.4
Cumbaza_Resto_CP1	0.3	0.3
Cumbaza_Resto_CP2	1.2	1.1
Cumbaza_Resto_CP3	1.0	0.9
Cumbaza_Resto_SP1	6.2	6.0
Cumbaza_Resto_SP2	5.9	5.7
Gera_Control_A	6.4	6.4
Gera_Control_B	1.6	1.7
Gera_Resto	0.4	0.5
Huascayacu	51.4	51.8
Huasta	11.7	11.8
Indoche_Control	19.9	19.2
Indoche_Control_CD1	0.4	0.3
Indoche_Control_CD2	0.5	0.5
Indoche_Resto	2.6	2.5

Subcuenca	Diagnóstico	CC2+COB2030
Indoche_Resto_CAP	0.1	0.1
Intercuenca_Aguas_Claras	13.5	13.6
Intercuenca_Awajun	3.8	3.9
Intercuenca_Bajo_Mayo	1.5	1.5
Intercuenca_Mayo_4984431	17.0	17.2
Intercuenca_Mayo_4984433	0.6	0.6
Intercuenca_Mayo_4984435	5.6	5.8
Intercuenca_Mayo_4984437	8.8	9.2
Intercuenca_Mayo_4984439	11.2	11.6
Intercuenca_Mayo_4984439_CAP	0.5	0.6
Intercuenca_Mayo_4984439_CAP1	1.3	1.4
Intercuenca_Mayo_498445	4.2	4.2
Naranjillo_Control	14.6	14.9
Naranjillo_Resto	1.7	1.7
Naranjos_Control	18.2	18.6
Naranjos_Resto	2.1	2.1
Negro_Control	20.6	20.6
Negro_Control_CAP	4.2	4.2
Negro_Resto	7.2	7.3
Plantanayacu	6.8	6.7
Serranayacu	14.8	14.9
Shanao_Control_CP1	4.1	4.0
Shanao_Control_CP2	1.5	1.5
Shanao_Control_SP	19.8	19.8
Soritor_Control	4.9	5.0
Soritor_Resto	5.1	5.1
Soritor_Resto_CD	2.3	2.3
Tioyacu	9.2	9.4
Tónchima_Control_CP	40.7	40.8
Tónchima_Control_SP	13.9	13.3
Tónchima_Resto	11.7	11.5
Tumbaro	6.7	6.7
Uquihua_Control	2.3	2.2
Uquihua_Control_CAP	1.6	1.5
Yanayacu	36.8	36.9
Yuracyacu_Control_CP	6.0	6.2
Yuracyacu_Control_SP	1.2	1.3
Yuracyacu_Resto	1.8	1.8
Cuenca Mayo (Total)	**487.6**	**489.2**

Tabla 346. Oferta hídrica futura 2050 por Subcuenca. Fuente: Elaboración propia.

7.1.1.3 Demandas al Año 2030

Los usos productivos con cambios futuros más incidentes en la cuenca fueron los relacionado al uso poblacional y uso agrícola. La combinatoria de las demandas se muestran a continuación:

- Demanda 2: D. poblacional 2030 + D. Agrícola (Condiciones de clima 2 + incremento de área +18%)

De los resultados obtenidos se aprecia que la demanda total en la cuenca del río Mayo para el 2030 es de 2033.9 MMC.

Escenarios	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	TOTAL
Demanda 1	4.2	149.1	24.8	111.7	195.3	264.1	4.2	399.2	331.0	174.8	176.5	199.0	2033.9

Tabla 347. Variación mensual de la demanda futura 2030 (MMC). Fuente: Elaboración propia.

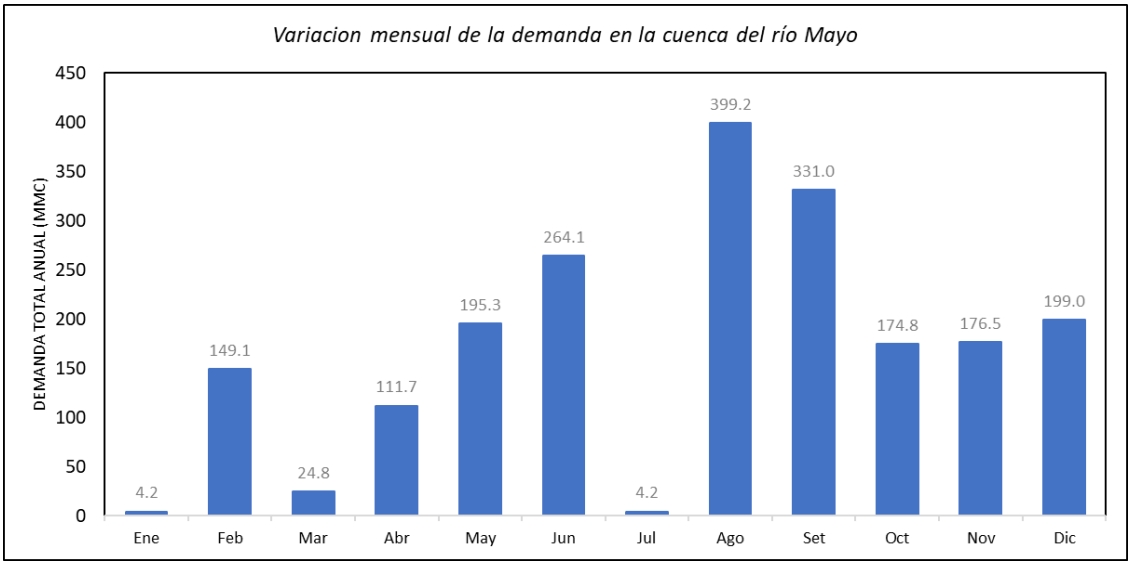


Figura 326. Demanda anual futura 2030 (MMC). Fuente: Elaboración propia.

7.1.1.4 Balance Hídrico de la Cuenca al 2030

En base a la oferta y demanda futura, se realizó el modelamiento hidrológico en el software WEAP, obteniendo el modelo tendencial cuyos principales resultados se muestran a continuación:

En la Figura 327 se aprecia la variación anual del suministro entregado para la atención de la demanda total de 2033.9 MMC.

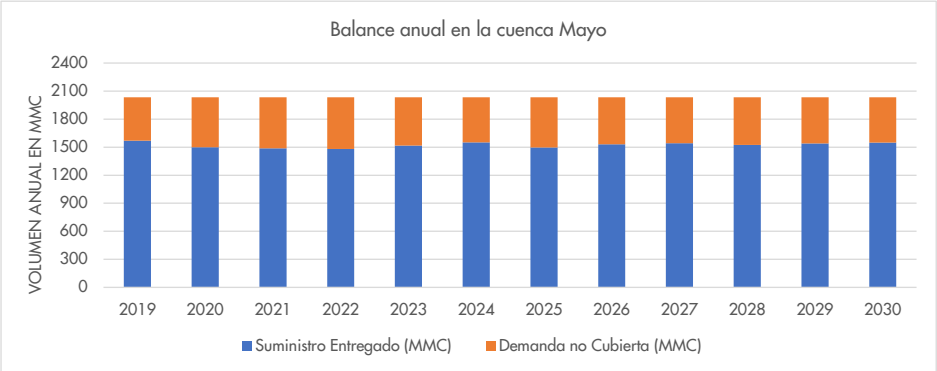


Figura 327. Oferta y Demanda anual en la cuenca del río Mayo para la situación proyectada al 2030. Fuente: Elaboración propia.

7.1.1.4.1 Coberturas de atención a la demanda

En la Tabla 348 se aprecia la obertura de atención a la demanda para los diferentes usos donde se resaltan los principales meses de mayor déficit.

Sitios de Demanda	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Avisado_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.8	100.0	100.0	100.0	100.0
Avisado_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cachiyacu_Q_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cachiyacu_R_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Chupishina_AGRA	100.0	90.0	100.0	100.0	98.5	85.9	100.0	52.7	54.6	91.8	84.2	72.0
Cumbaza_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	98.8	99.3	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Control_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	93.5	94.3	100.0	100.0	99.4
Cumbaza_Resto_IND	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_OTRO	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_PECU	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_POB	66.9	67.5	66.9	66.9	66.9	66.9	66.9	66.6	66.9	66.9	66.9	66.9
Cumbaza_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Gera_Control_A_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Gera_Control_B_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Gera_Control_B_IND	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	98.9	99.9	100.0	100.0	100.0
Gera_Control_B_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Huascayacu_A_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Huascayacu_B_AGRA	100.0	62.6	100.0	79.6	38.0	32.5	100.0	21.5	28.0	55.1	49.0	54.7
Huascayacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Huasta_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Huasta_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_A_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_B_AGRA	100.0	99.6	100.0	100.0	73.2	49.0	100.0	26.7	37.3	88.5	97.0	94.7

Sitios de Demanda	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Indoche_C_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	95.9	99.5	100.0	100.0	100.0
Indoche_Control_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_D_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Resto_IND	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Aguas_Claras_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Awajun_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Bajo_Mayo_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984431_PECU	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984431_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984433_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984435_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984437_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984439_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984439_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_498445_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_498445_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjillo_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	74.6	95.1	100.0	100.0	100.0
Naranjillo_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjillo_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjos_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjos_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjos_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjos_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Control_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_IND	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_OTRO	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Plantanayacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Serranayacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Shanao_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Shilcayo_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	97.3	98.6	100.0	100.0	100.0
Soritor_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	80.1	90.1	100.0	100.0	100.0
Soritor_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Soritor_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Sitios de Demanda	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Soritor_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tioyacu_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.6	100.0	96.7	100.0	100.0	100.0	100.0
Tioyacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_A_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_B_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	82.9	96.7	100.0	100.0	100.0
Tónchima_C_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	77.6	100.0	55.1	62.8	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Control_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Resto_PECU	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tumbaro_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Uquihua_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yanayacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yuracyacu_A_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	99.3	72.3	100.0	40.4	39.9	97.0	100.0	98.1
Yuracyacu_B_AGRA	100.0	86.6	100.0	100.0	76.1	51.4	100.0	36.5	41.6	78.9	87.6	68.7
Yuracyacu_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yuracyacu_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yuracyacu_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yuracyacu_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Tabla 348. Cobertura por sitios de demanda para la situación proyectada al 2030 Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 328 aprecia la variación mensual de la cobertura de atención de la demanda agrícola donde se observa muchos sectores hidráulicos con alto déficit superando el valor recomendado de 75%

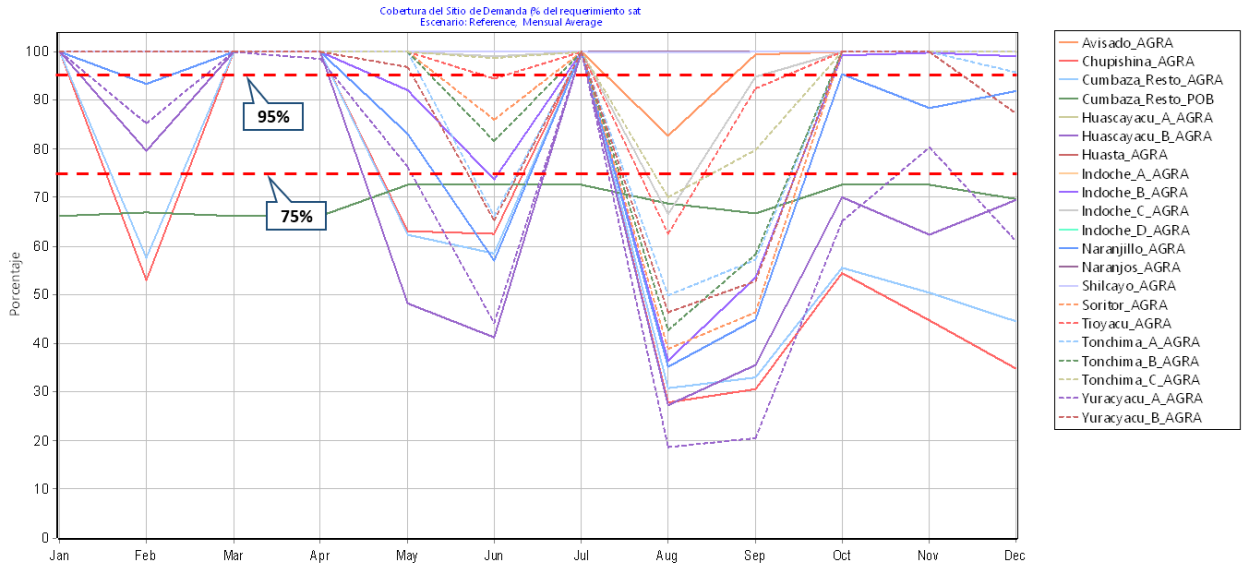


Figura 328. Cobertura de demanda agrícola para la situación proyectada al 2030. Fuente: Elaboración propia

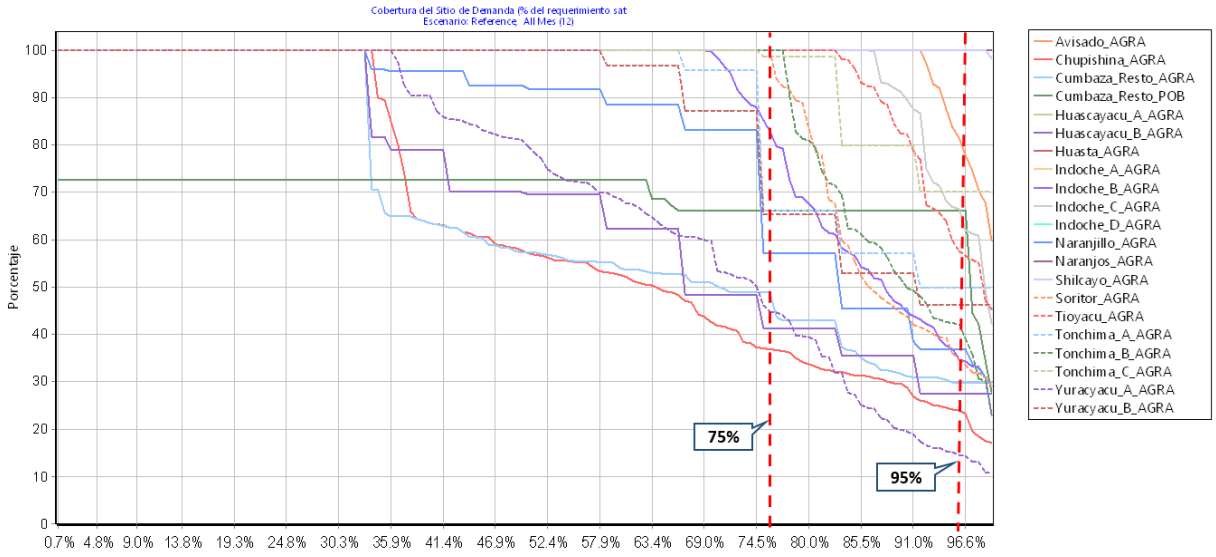


Figura 329. Gráfica del percentil de excedencia en los puntos de mayor déficit. Fuente: Elaboración propia.

7.1.1.4.2 Déficit en la cuenca

En la Tabla 349 se aprecia los volúmenes de la demanda no atendida para la situación proyectada al 2030, estos volúmenes son resultado de no considerar alguna actuación de mejora en eficiencia o implementación de obras de afianzamiento se aprecia un importante déficit en los diferentes sectores agrícolas en la cuenca Mayo además se resalta el importante déficit poblacional de 5.0 MMC/Año de la ciudad de Tarapoto.

Sitios de Demanda	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Sum
Avisado_AGRA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.8	0.1	0.0	0.0	0.0	5.0
Chupishina_AGRA	0.0	2.8	0.0	0.0	2.3	2.5	0.0	8.7	7.8	3.2	3.9	5.4	36.6
Cumbaza_Control_POB	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cumbaza_Control_REC	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cumbaza_Resto_ACUI	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cumbaza_Resto_AGRA	0.0	7.5	0.0	0.0	6.9	7.9	0.0	24.2	21.9	9.1	10.3	13.5	101.1
Cumbaza_Resto_IND	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cumbaza_Resto_OTRO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cumbaza_Resto_PECU	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cumbaza_Resto_POB	0.5	0.4	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	5.0
Cumbaza_Resto_REC	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Huascayacu_A_AGRA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Huascayacu_B_AGRA	0.0	0.4	0.0	0.0	1.8	2.3	0.0	4.4	2.9	0.7	1.0	0.7	14.2
Huasta_AGRA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Indoche_A_AGRA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Indoche_B_AGRA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	1.8	0.0	5.8	3.6	0.0	0.0	0.0	11.7
Indoche_C_AGRA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	0.1	0.0	0.0	0.0	1.3
Indoche_D_AGRA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Naranjillo_AGRA	0.0	1.4	0.0	0.0	4.4	15.9	0.0	38.3	25.5	1.0	2.8	1.9	91.2
Naranjos_AGRA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Shilcayo_AGRA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Sitios de Demanda	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Sum
Soritor_AGRA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	0.0	18.7	13.6	0.0	0.0	0.0	35.1
Tioyacu_AGRA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	0.0	9.0	1.4	0.0	0.0	0.0	11.2
Tónchima_A_AGRA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.2	0.0	26.9	19.4	0.0	0.0	1.2	60.7
Tónchima_B_AGRA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	6.9	4.3	0.0	0.0	0.0	12.8
Tónchima_C_AGRA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.6	0.0	0.0	0.0	1.7
Yuracyacu_A_AGRA	0.0	4.2	0.0	0.3	8.7	29.2	0.0	63.2	53.6	11.5	6.0	15.9	192.6
Yuracyacu_B_AGRA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0	1.5	1.2	0.0	0.0	0.2	3.6

Tabla 349. Déficit de demanda para la situación proyectada al 2030 Fuente: Elaboración propia.

En las siguientes figuras se presenta la variación anual del déficit y el volumen entregado a los de demanda.

Figura 330. Balance anual la demanda en los sectores agrícolas proyectada al 2030. Fuente: Elaboración propia.

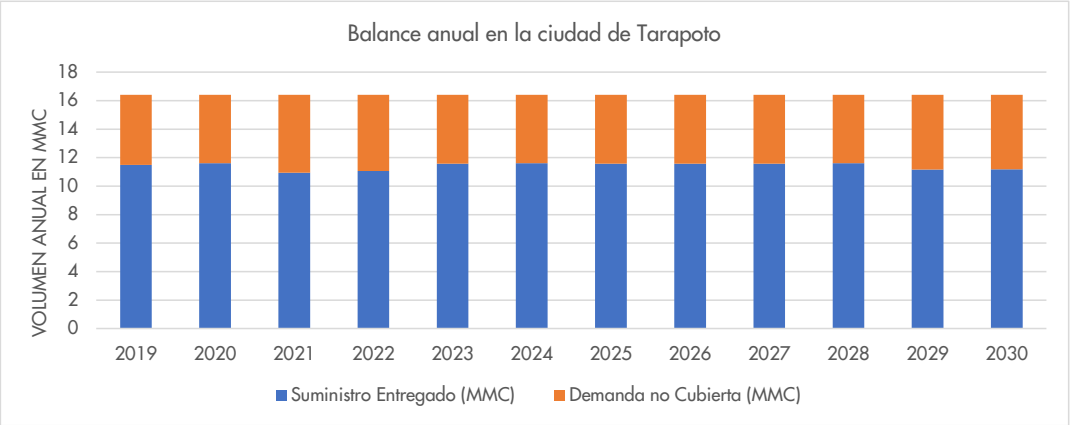


Figura 331. Balance anual la demanda poblacional en Tarapoto proyectada al 2030. Fuente: Elaboración propia.

7.1.2 Afianzamiento hídrico de la cuenca (regulación hídrica y mejora de eficiencia)

El análisis de las simulaciones alternativas surge a partir de los resultados de la evaluación de la situación proyectada al 2030, donde se observa que la disponibilidad hídrica no es suficiente para cubrir las demandas poblacionales y productivas para el mediano plazo. Por lo cual se plantean tres simulaciones, el primero analiza la posibilidad de mejorar la eficiencia aplicando afianzamiento natural por reducción de la tasa de deforestación, el segundo combina la mejora de la eficiencia con la implementación de proyectos de afianzamiento hídrico mediante presas y el tercer modelo combina la mejora de la eficiencia con la implementación de un sistema de bombeo y/o derivación por canales, de la comparación de estos tres modelos se analiza la situación esperada la cual en menor y mayor medida debe ser la meta al 2030.

7.1.2.1 Mejora de Eficiencia

De acuerdo al MINAGRI (2015), conocer la eficiencia de riego en los sistemas productivos es importante porque permite cuantificar cuánta agua de la que se obtiene, capta o recoge con mucho esfuerzo llega a los usuarios y es bien utilizada. También permite saber en forma rápida y sencilla, qué cantidad de tierras se podría irrigar si el agua mal aprovechada estuviese disponible.

La situación actual en la cuenca del río Mayo indica que la eficiencia del sistema agrícola es de 0.15 para Alto Mayo y 0.17 para Bajo Mayo. Y para la situación a largo plazo 2050 se consideró mejoras por parte de las juntas de usuario o sectores relacionados obteniendo altas eficiencias se llegando a las condiciones óptimas tales como: eficiencia de conducción 0.9, la eficiencia de distribución 0.9 y la eficiencia de aplicación 0.43, alcanzando una eficiencia de 0.35. Está claro que el primer paso hacia una cuenca que podemos es determinar cuál es la verdadera eficiencia de cada sistema, se espera que en al año 2030 se ejecuten medidas de mejora en la eficiencia, tales como:

- Revestimiento de los canales principales y secundarios, para evitar pérdidas por infiltración.
- Mantenimiento periódico de los canales y revisión de las estructuras de retención evitando las fugas.
- Instalación de estaciones hidrométricas de medición para un adecuado control del caudal.
- Optimización de la regla de operación y programación de riego en base a las demandas y topología del sistema.
- Mejora en los rendimientos de los cultivos.

- Implementación de nuevas técnicas de riego tales como riego por Bordes, Aspersión, con Microjet o Goteo.

Bajo un escenario adecuado de mejora de la eficiencia para el mediano plazo la eficiencia de riego puede incrementarse hasta 0.26 en base a una mejora de la eficiencia de conducción 0.8, la eficiencia de distribución 0.8 y la eficiencia de aplicación 0.4

El cálculo de la demanda total esta se obtiene en función de la demanda neta dividida por la eficiencia del sistema hidráulico, la misma que será controlada desde el modelo WEAP.

7.1.2.2 Regulación hídrica

7.1.2.2.1 Construcción de Embalses

De los resultados del diagnóstico y las simulaciones exploratorios tendenciales al 2050 se identifico que hay sectores que continuamente presentará conflictos por el uso de agua a menos que se ejecuten obras de afianzamiento hídrico, en ese sentido se plantea como alternativa, el sistema de regulación a través de embalses que permitirá el almacenamiento el volumen requerido en la época húmeda para ser usados durante estiaje. Uno de estos sectores que tienen conflictos continuos por el recurso hídrico es el sector de Cumbaza, estos conflictos se ven acrecentados por diversas razones entre estas el orden de prioridad en la distribución entre el sector productivo y poblacional, por ello los embalses identificados en la etapa 2 resolverían este conflicto almacenando el volumen necesario para todos los usos.

Otro problema que a menudo se presenta son las inundaciones que se producen en épocas de extrema precipitación. El hecho más reciente se produjo en marzo del presente año que de acuerdo al Centro de Operaciones de Emergencia Regional (COER), en Rioja y Moyobamba hubo desbordes de los ríos Tónchima y Mayo, así como de las quebradas Uquihua y Trancayacu, que provocaron cuantiosas pérdidas, en ese sentido las presas ayudan a reducir los impactos de las inundaciones gracias a su efecto laminador.

De la evaluación al largo plazo, se identificaron 6 posibles embalses en la cuenca baja, de los cuales 3 embalses se ubican dentro del área de influencia de las demandas más importantes que son los sectores productivos de Cumbaza y la ciudad de Tarapoto, mientras que en la cuenca alta se identificaron 2 embalses potenciales de los cuales la presa de Tónchima tiene un potencial para laminar avenidas y atender las demandas agrícolas y, en la Tabla 350 se resumen las ubicaciones y capacidades potenciales de estos embalses.

Presa	Margen Izquierdo		Margen Derecho		Cota de Fondo (msnm)	Altura de Presa (m)	Capacidad (10^6 m^3)
	Este	Norte	Este	Norte			
Ahuashiyacu	354 432.41	9 283 509.52	354 173.94	9 283 613.30	440.00	30.00	4.45
Shilcayo	350 935.27	9 285 941.05	350 741.14	9 286 064.41	440.00	30.00	5.01
Cumbaza	346 805.90	9 289 055.21	346 297.98	9 288 855.58	360.00	30.00	10.60
Tónchima	256 445.24	9 310 735.19	257 427.83	9 310 078.59	1 050.00	100.00	217.45

Tabla 350. Ubicación de presas propuestas. Fuente: Elaboración propia

En el sector de la cuenca baja del río Mayo, la presa de Cumbaza regularía y ordenaría la prioridad de las tomas entre el sector agrícola y poblacional, permitiendo un abastecimiento y distribución equitativa en la demanda de agua. Esto también provocaría que otros sectores productivos se desarrollen de forma ordenada, por lo tanto, se recomienda profundizar en los estudios respectivos como es la geología, topografía, sedimentología entre otros. Por otro lado, las presas de Ahuashiyacu y Shilcayo tienen casi la misma capacidad, no obstante, según la información recogida de las diferentes mesas temáticas se indica que la zona de emplazamiento de la presa

Shilcayo presenta las mejores características topográficas. Para ayudar a un mejor control de la distribución de los recursos hídricos las presas seleccionadas debe tener un grado de automatización e interconexión.

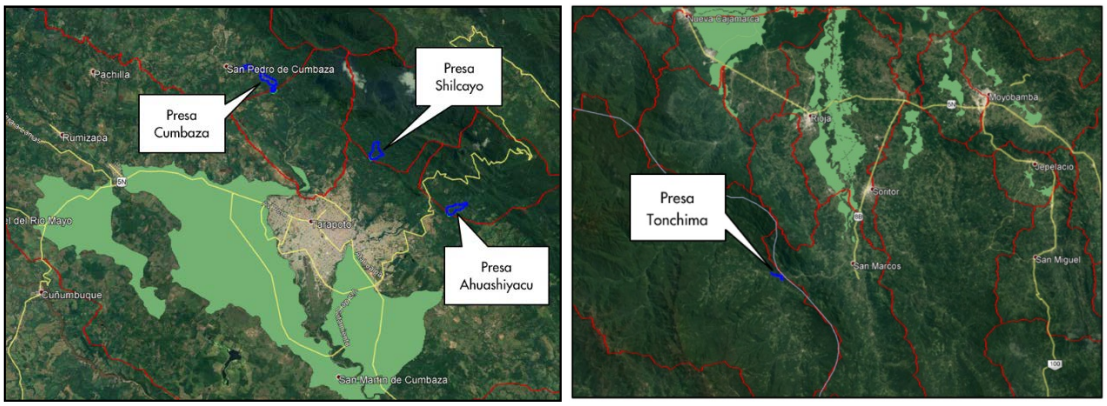


Figura 332 Ubicación de presas propuestas para el 2030. Fuente: Elaboración propia

En el sector de la cuenca alta, la presa Tónchima tiene un vaso importante que dentro de sus beneficios está el control de inundaciones, afianzamiento de la disponibilidad hídrica para expansión de los sectores productivos, generación eléctrica entre otros. Por ello se recomienda profundizar en los estudios respectivos para considerar su evaluación en futuros estudios.

7.1.2.2.2 Afianzamiento por bombeo

Con el propósito de buscar alternativas y atendiendo las opiniones en las mesas técnicas se analiza la alternativa de afianzamiento hídrico por bombeo de las aguas del río Mayo hacia la ciudad de Tarapoto. Al no existir estudios precedentes para el bombeo de aguas del río Mayo hacia la ciudad de Tarapoto al momento de edición del presente informe se presenta la alternativa que debe ser considerada como un punto de partida a futuras investigaciones. El cálculo del máximo requerimiento de diseño se realiza considerando que esta solución es de emergencia y por lo tanto no hay labores de mejora en la eficiencia de los sistemas productivos, sin embargo, se realiza un análisis comparativo de la demanda hídrica con y sin mejora de eficiencia no apreciándose marcada diferencia para esta demanda (Ver Tabla 351)

7.1.2.2.2.1 Estimación del caudal de bombeo

El análisis de la situación proyectada al 2030 permitió determinar la cantidad de recursos hídrico necesario para la atención poblacional en la ciudad de Tarapoto (sin mejora de eficiencia), adicionalmente en la simulación 3 (Ítem 5.3 se realizó la simulación con la mejora de eficiencia, de esa manera se pudo determinar que el sector poblacional de Tarapoto tiene una demanda no satisfecha según se muestra en la Tabla 351.

Operación	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Anual
Situación proyectada al 2030 (Sin Mejoras)	MMC	0.5	0.4	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	5.0
	m3/s	0.18	0.17	0.18	0.18	0.14	0.14	0.14	0.16	0.17	0.14	0.14	0.16	0.16
Con mejora de Eficiencia Sin Presas	MMC	0.5	0.4	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	4.8
	m3/s	0.18	0.17	0.18	0.18	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.15

Tabla 351. Resultados del déficit de demanda hídrica en sector poblacional de Cumbaza

Los resultados demuestran que la mayor demanda se da en el mes de agosto requiriendo un caudal promedio de 0.18 m^3/s, si consideramos un volumen adicional del 100% para la situación al largo plazo 2050 el caudal de diseño del sistema de bombeo no debe ser inferior a 0.40 m^3/s.

7.1.2.2.2.2 Propuestas de solución de bombeo

De acuerdo a la ubicación de la ciudad de Tarapoto con referencia al río Mayo se elabora la Figura 333 en el cual se esquematiza dos posibles arreglos para el sistema de bombeo. El primero consiste en conducir las aguas del río Mayo a un sector alto para después ser transportados por gravedad a la ciudad de Tarapoto, el segundo arreglo consiste en un sistema puramente de bombeo desde el río Mayo hasta la ciudad de Tarapoto.

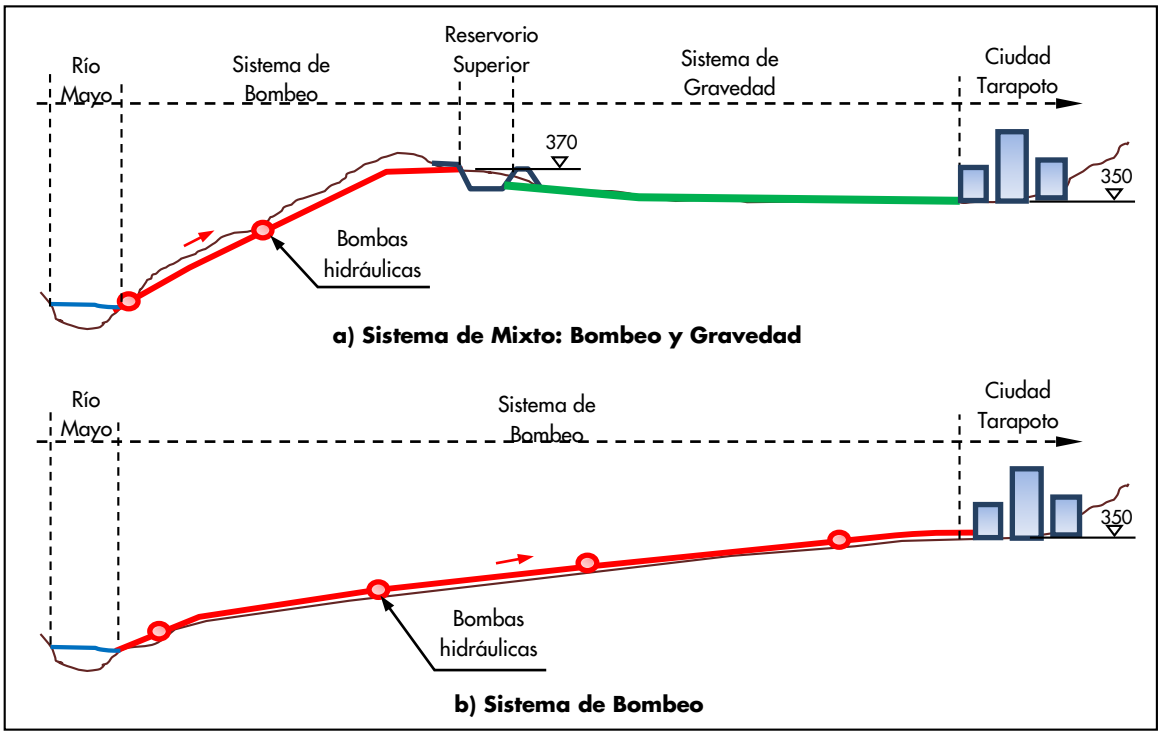


Figura 333. Esquema de sistema de bombeo. Fuente: Elaboración propia

Para el primer arreglo, el punto máximo de impulsión de las bombas se determina sumando la cota geométrica de la ciudad de Tarapoto (cota promedio de la ciudad 350 msnm) y la diferencia de altura de 20 m debido al sistema de gravedad obtenido de asumir una pendiente de 0.1% con una longitud de canal de 20 km, de este procedimiento obtenemos que las bombas deben impulsar una cota aproximada de 370 msnm. Para encontrar el menor recorrido desde el río Mayo hasta la cota de impulsión se utilizó las herramientas CAD identificando 7 posibles ubicaciones para el reservorio superior como se muestra en la Tabla 352 y en la Figura 334, también se presenta la longitud de la tubería y el desnivel topográfico del reservorio superior al río Mayo.

Meses	Este	Norte	Longitud de Tubería Impulsión (m)	Desnivel Topográfico (m)
1	332 916.79	9 284 113.18	650.00	123.70
2	334 787.13	9 282 458.34	695.00	127.10
3	336 076.70	9 281 310.71	750.00	131.60
4	337 136.58	9 280 745.60	775.00	132.20
5	342 071.47	9 275 485.08	495.00	144.60
6	342 607.67	9 274 888.88	295.00	145.50

Tabla 352. Posibles ubicaciones para el reservorio superior. Fuente: Elaboración propia

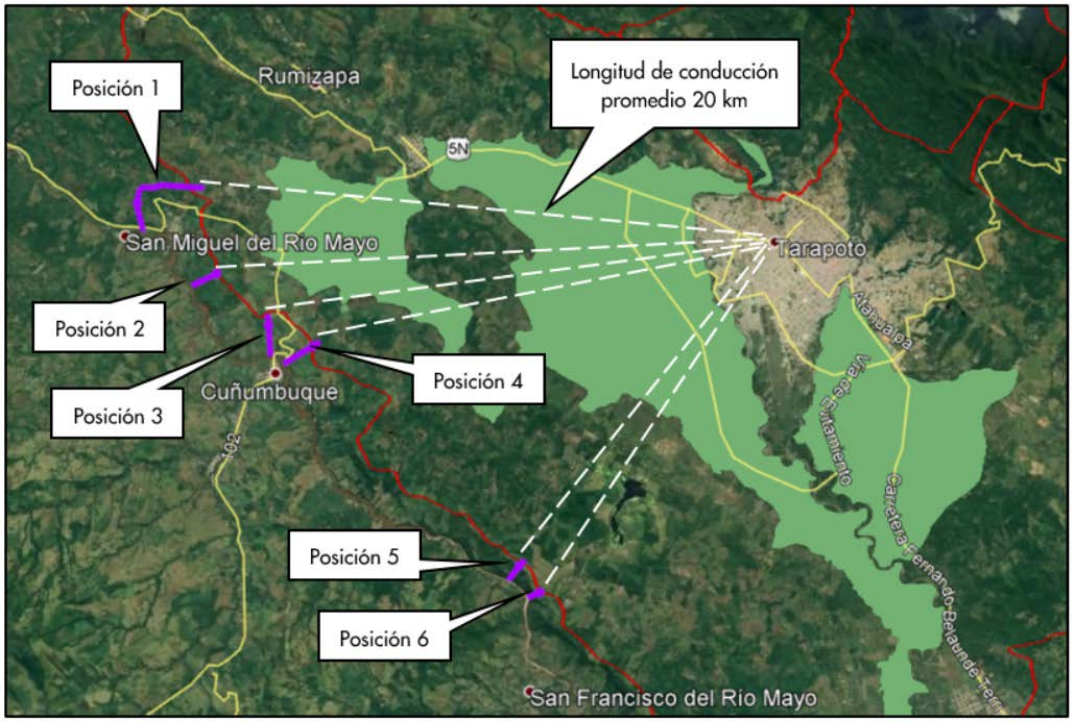


Figura 334 Ubicación de reservorio superior. Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la Tabla 352, el desnivel promedio desde el río Mayo hasta una cota de 370 msnm supera los 100 m. Debido a la gran demanda y la altura considerable se requiere un sistema de bombeo en serie. Para determinar el número de pasos se requiere determinar la perdida de carga en la tubería de impulsión.

El caudal y la altura de bombeo son dos parámetros inversamente proporcionales, es decir que mientras más caudal se exija de una sola bomba la altura de impulsión es menor, entonces para tener el menor número de bombas y la menor cantidad de pasos se procedió a buscar bombas comerciales de gran altura y gran caudal. Fijando un valor de caudal por bomba de 200 l/s resulta que se requiere 3 bombas, 2 operativas y 1 de reserva en cada etapa de bombeo.

El segundo arreglo queda descartando por que la longitud de la tubería ofrece una pérdida de carga aproximada de 250 mca, esto involucraría demasiadas etapas de bombeo que encarecería el costo de producción y el costo de mantenimiento. A continuación, presentamos el cálculo de las pérdidas de carga en la tubería de impulsión.

7.1.2.2.2.3 Cálculo de Perdida de Carga en Línea de Impulsión

Para definir la mejor alternativa en la ubicación del reservorio intermedio se realizó el cálculo de las perdidas hidráulicas por rozamiento en la línea de impulsión para ello se usó la ecuación la siguiente ecuación.

$$\Delta h = L\frac{f}{D}\frac{V^2}{2g}$$

Dónde: Δh = perdida de carga por ficción; L = longitud de la tubería (m); f = factor de fricción; V = velocidad (m/s); D = diámetro de tubería (m); g = coeficiente de gravedad (m/s^2).

El factor de fricción se calcula utilizando la ecuación de Colebrook-White

$$f = \frac{0.25}{\left[log\left(\frac{K}{3.71D} + \frac{5.74}{Re^{0.9}}\right)\right]^2}$$

Dónde: k = rugosidad absoluta del material; Re = Coeficiente de Reynolds $Re = \frac{VD}{v}$; v = viscosidad cinemática (m^2/s);

Para el cálculo de las pérdidas de carga se asume que la tubería de impulsión es en HDPE que tiene una rugosidad absoluta de 0.0015 mm, El diámetro de la tubería se calcula asumiendo un valor de velocidad menor a 3 m/s. Las perdidas secundarias se calcularon agregando un 50% adicional sobre las perdidas principales, los diámetros asumidos y el caudal de cada línea de impulsión se observan en la Figura 335.

Ítem	Descripción	Cota Terreno (msnm)	Cota Salida (msnm)	$H_{topográfica}$ (mca)	$H_{perdidas}$ (mca)	H_{total} (mca)
1	Posición 1	246.27	370	123.7	9.91	133.64
2	Posición 2	242.89	370	127.1	10.57	137.68
3	Posición 3	238.38	370	131.6	11.38	143.00
4	Posición 4	237.84	370	132.2	11.75	143.91
5	Posición 5	225.36	370	144.6	7.62	152.26
6	Posición 6	224.46	370	145.5	4.67	150.21

Tabla 353. Resumen de resultados de carga total de sistema de bombeo. Fuente: Elaboración propia

De la Tabla 353 se puede apreciar que el sistema de bombeo debe elevar el agua en promedio 145 m, esto quiere decir que si una bomba tiene una capacidad de impulsión de 50 m se tendría tres pasos de bombeo, por lo tanto, el esquema resultado como indica la Figura 335.

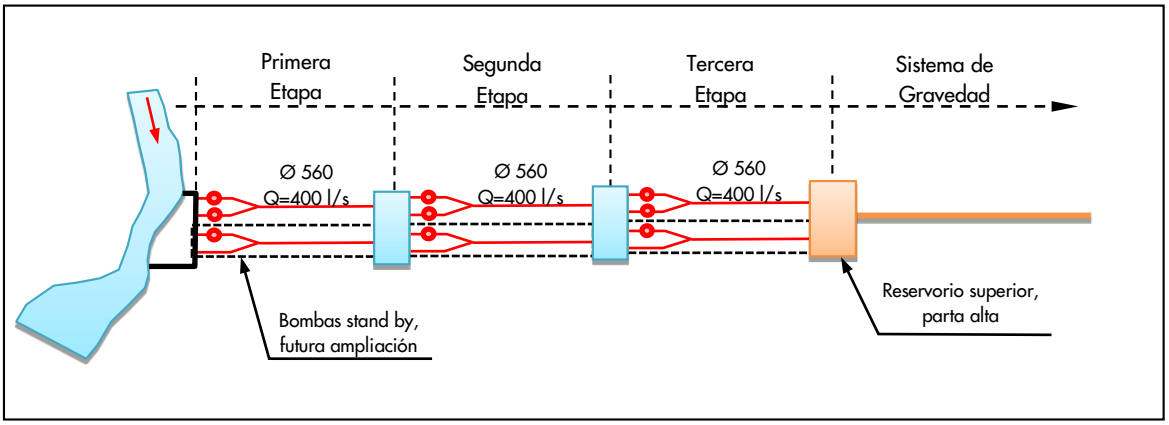


Figura 335. Esquema propuesto para el sistema de bombeo

Existen diversas variantes de esta alternativa que escapan del alcance del presente estudio, no obstante, como base de futuros proyectos se recomienda:

- Bombeo durante todo el año a un reservorio de gran capacidad para ser usado en los meses de mayor demanda, esta variante reduciría las dimensiones de la bomba, pero se requiere una evaluación costo beneficio para determinar las dimensiones óptimas del sistema.
- Captación en un punto alto del río Mayo para que mediante un canal se lleve a un punto de bombeo optimo; esto ayudaría a reducir las dimensiones de la bomba.
- Combinación mixta de las alternativas nombradas.

7.1.2.2.3 Reducción de la Tasa de Deforestación

Teniendo en consideración los resultados obtenidos en el ítem 6.1.3.3.2 la tasa de deforestación en los últimos 5 años está entre 14.26 a 37.97 km^2 el cual permite proyectar las áreas no deforestadas. Esto quiere decir que al resultado de la predicción del cambio de uso de suelo calculado con TerrSet al 2030 se disminuirá el área de bosques conservados, de acuerdo a una tasa de deforestación moderada, que permite evitar la deforestación, por tanto, la tasa de pérdida de bosque estaría comprendido entre 20 km^2 y 30 km^2.

Al valor de deforestación tendencial calculado con el modelo Terrset al 2030 (682.56 km^2) se le resta el área proyectada de bosque perdido con el proyecto de protección (413.48 km^2), el área de deforestación evitada resulta de la diferencia entre el área de deforestación tendencial y el área de deforestación con tasa moderada (Área no deforestada = 682.56 km^2 – 413.48 km^2), obteniendo la siguiente tabla.

Área de Bosque en el Diagnostico (km2)	Nueva área del Bosque al 2030 (km2)	Área de Bosque no deforestadas (km2)	Deforestación (km2)
5453.95	5040.47	269.07	682.56

Tabla 354. Comparación de bosques del Diagnóstico con Protección de Bosques al 2030. Fuente: Propia

En la figura siguiente se aprecia las áreas totales de bosque del diagnóstico, áreas totales de bosque del modelo tendencial Terrset al 2030 y las áreas totales de bosque no deforestado siguiendo el comportamiento de los últimos 5 años.

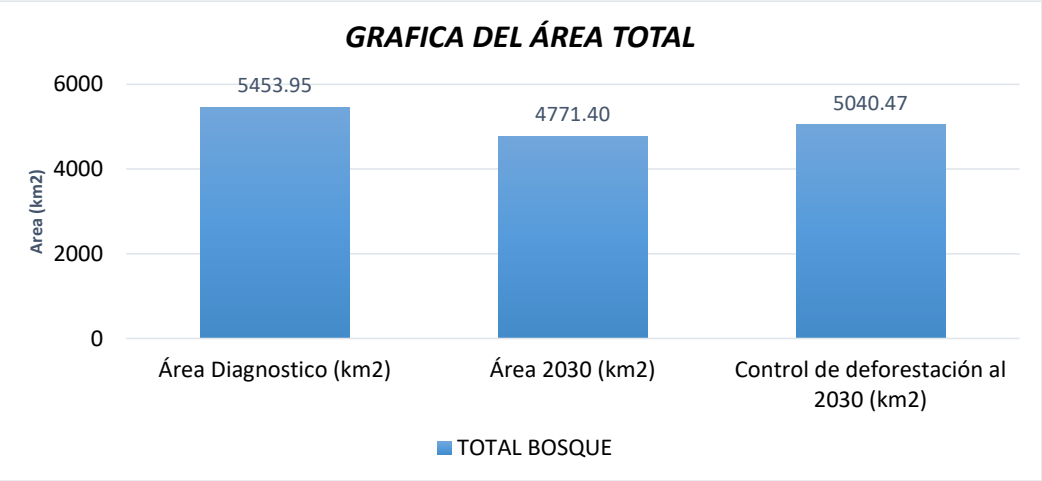


Figura 336 Resultados de los escenarios comparando el área de bosque. Fuente: Elaboración propia

7.1.3 Situación esperada - Meta al 2030

La situación esperada al 2030 es el logro de metas orientadas al cierre de brechas en la gestión de los recursos hídricos que permitan la seguridad hídrica en los servicios de suministro de agua para la población, el uso productivo y la sostenibilidad ambiental en la cuenca del río Mayo, sentando las bases para atender la demanda de agua en el 2050 en función del escenario apuesta definido en la segunda etapa del proceso de elaboración del presente plan de gestión. Las metas sugeridas resultan de la combinación de los 03 esquemas de simulación que consideran la mejora de eficiencia con desfavorables condiciones climáticas y la puesta en marcha de infraestructura de afianzamiento hídrico, los resultados esperados al 2030 consideran las siguientes prioridades:

1. Atención a la demanda poblacional en la ciudad de Tarapoto, la cual presenta un incremento poblacional.

2. Mitigación del riesgo de inundación de la ciudad de Tónchima la cual frecuentemente se ve afectada por desbordes e inundaciones que afectan la actividad productiva.

3. Atender la demanda agrícola en los principales sectores hidráulicos en la cuenca, tales como Cumbaza, Shilcayo, Tónchima entre otros.

7.1.3.1 Simulación 1

Las consideraciones utilizadas para el desarrollo de la simulación 1 son las siguientes:

- Implementación de sistemas hidráulicos eficientes que permitan mejorar la eficiencia del sistema agrícola.

- Una cuenca con buenas prácticas de conservación de bosques donde se considere la restauración de la infraestructura natural, permitiendo reducir la pérdida de las áreas de bosques.

- Las prioridades de asignación del recurso hídrico, deberán ordenarse según lo establecido por el marco normativo peruano, siendo la demanda poblacional la primera en captar, en segundo lugar la demanda agrícola y luego el resto.

La simulación 1 considera el efecto de un control de deforestación para la reducción de pérdidas de bosques, además de un mejoramiento de la eficiencia agrícola a 0.26, principalmente en los sectores más vulnerables los cuales son: Cumbaza, Naranjillo, Soritor, Tioyacu, Yuracyacu, Avisado, Tónchima, Indoche. También se ordena las prioridades de la captación del recurso siendo el uso población el primero en usar, sin embargo, dada la característica particular de los usos agrícolas y poblacionales (Tarapoto) del sector Cumbaza y Shilcayo se considera para estos usos una misma prioridad.

7.1.3.1.1 Oferta Hídrica al Año 2030 con control de deforestación

Tal como se observa en la Tabla 355 el caudal generado por la cuenca con medidas de control de deforestación es mayor al caudal sin actuación alguna, esta diferencia es de aproximadamente 600 l/s lo cual no es relevante en comparación a la demanda agrícola no cubierta, pero es muy importante para mejorar las condiciones ambientales y la conservación de la cuenca del río Mayo.

Escenarios	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	PROM
Diagnóstico	522.9	611.5	694.4	672.2	526.1	398.2	312.5	301.4	338.1	451.9	525.0	497.6	**487.6**
Situación Esperada 2030	561.9	562.7	705.9	708.1	549.2	434.5	330.6	296.1	340.5	438.8	491.7	450.0	**489.2**
Control Deforestación Simulación 1	563.6	564.3	706.9	708.7	549.8	435.3	331.3	296.8	341.3	438.2	491.4	450.0	**489.8**

Tabla 355. Variación mensual de la oferta hídrica futura 2050 (m^3/s) – Simulación 1. Fuente: Elaboración propia.

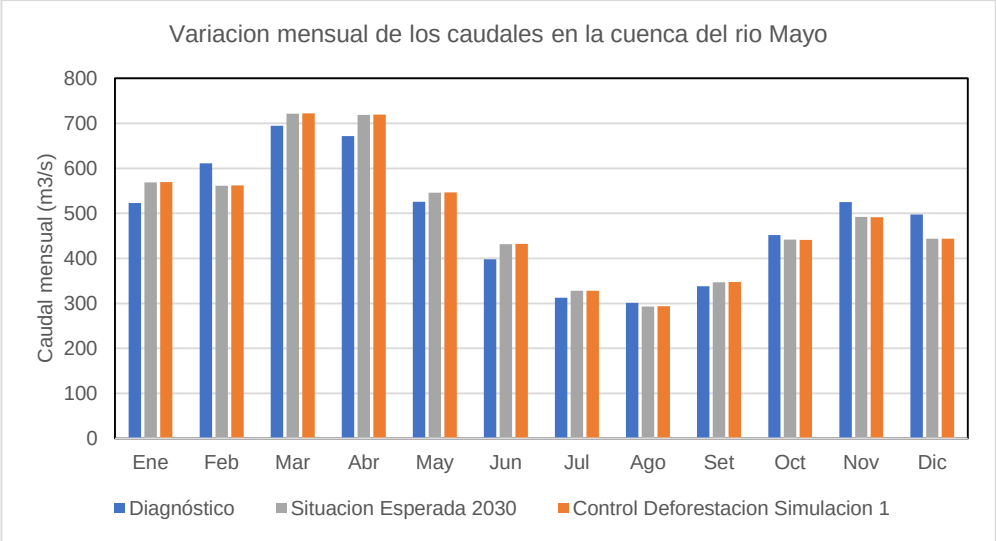


Figura 337. Variación mensual de la oferta hídrica futura 2030 con medidas de control de deforestación. Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 356 se aprecia los caudales de la oferta hídrica futura para cada una de las subcuencas de estudio.

Subcuenca	Diagnóstico	Control Deforestación Simulación 1	Situación Esperada 2030
Avisado	16.3	16.6	16.6
Cachiyacu_Q	4.7	4.8	4.8
Cachiyacu_R	8.1	8.2	8.2
Callhuanzapa	8.7	8.9	8.9
Cumbaza_Control	0.9	0.9	0.9
Cumbaza_Control_CD1	0.9	0.8	0.8
Cumbaza_Control_CP	8.4	8.1	8.1
Cumbaza_Control_SP	0.3	0.3	0.3
Cumbaza_Resto_CD	1.4	1.4	1.4
Cumbaza_Resto_CD1	0.2	0.2	0.2
Cumbaza_Resto_CD2	0.4	0.4	0.4
Cumbaza_Resto_CP1	0.3	0.3	0.3
Cumbaza_Resto_CP2	1.2	1.1	1.1
Cumbaza_Resto_CP3	1.0	0.9	0.9

Subcuenca	Diagnóstico	Control Deforestación Simulación 1	Situación Esperada 2030
Cumbaza_Resto_SP1	6.2	6.1	6.0
Cumbaza_Resto_SP2	5.9	5.8	5.7
Gera_Control_A	6.4	6.4	6.4
Gera_Control_B	1.6	1.7	1.7
Gera_Resto	0.4	0.5	0.5
Huascayacu	51.4	51.8	51.8
Huasta	11.7	11.8	11.8
Indoche_Control	19.9	19.3	19.2
Indoche_Control_CD1	0.4	0.3	0.3
Indoche_Control_CD2	0.5	0.5	0.5
Indoche_Resto	2.6	2.5	2.5
Indoche_Resto_CAP	0.1	0.1	0.1
Intercuenca_Aguas_Claras	13.5	13.6	13.6
Intercuenca_Awajun	3.8	3.9	3.9
Intercuenca_Bajo_Mayo	1.5	1.5	1.5
Intercuenca_Mayo_4984431	17.0	17.3	17.2
Intercuenca_Mayo_4984433	0.6	0.6	0.6
Intercuenca_Mayo_4984435	5.6	5.8	5.8
Intercuenca_Mayo_4984437	8.8	9.2	9.2
Intercuenca_Mayo_4984439	11.2	11.6	11.6
Intercuenca_Mayo_4984439_CAP	0.5	0.6	0.6
Intercuenca_Mayo_4984439_CAP1	1.3	1.4	1.4
Intercuenca_Mayo_498445	4.2	4.2	4.2
Naranjillo_Control	14.6	14.9	14.9
Naranjillo_Resto	1.7	1.7	1.7
Naranjos_Control	18.2	18.6	18.6
Naranjos_Resto	2.1	2.1	2.1
Negro_Control	20.6	20.6	20.6
Negro_Control_CAP	4.2	4.2	4.2
Negro_Resto	7.2	7.3	7.3
Plantanayacu	6.8	6.8	6.7
Serranayacu	14.8	14.9	14.9
Shanao_Control_CP1	4.1	4.0	4.0
Shanao_Control_CP2	1.5	1.5	1.5
Shanao_Control_SP	19.8	19.8	19.8
Soritor_Control	4.9	5.0	5.0
Soritor_Resto	5.1	5.1	5.1
Soritor_Resto_CD	2.3	2.3	2.3
Tioyacu	9.2	9.4	9.4
Tónchima_Control_CP	40.7	40.8	40.8

Subcuenca	Diagnóstico	Control Deforestación Simulación 1	Situación Esperada 2030
Tónchima_Control_SP	13.9	13.4	13.3
Tónchima_Resto	11.7	11.6	11.5
Tumbaro	6.7	6.7	6.7
Uquihua_Control	2.3	2.2	2.2
Uquihua_Control_CAP	1.6	1.5	1.5
Yanayacu	36.8	36.9	36.9
Yuracyacu_Control_CP	6.0	6.2	6.2
Yuracyacu_Control_SP	1.2	1.3	1.3
Yuracyacu_Resto	1.8	1.8	1.8
Cuenca Mayo (Total)	**487.6**	**489.8**	**489.2**

Tabla 356. Oferta hídrica futura al 2030 por Subcuenca – Simulación 1. Fuente: Elaboración propia.

7.1.3.1.2 Coberturas de la demanda

Considerando las buenas prácticas de reducción de deforestación y la mejora de las eficiencias agrícolas se observa que mejora notablemente la cobertura de atención de las demandas en la cuenca del río Mayo, tal como se aprecia en la Tabla 357.

Sitios de Demanda	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Avisado_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Avisado_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cachiyacu_Q_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cachiyacu_R_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Chupishina_AGRA	100.0	88.8	100.0	100.0	94.4	94.4	100.0	49.0	53.8	93.7	77.4	59.9
Cumbaza_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Control_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_AGRA	100.0	96.9	100.0	100.0	99.8	96.8	100.0	53.6	57.5	95.2	87.3	77.1
Cumbaza_Resto_IND	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_OTRO	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_PECU	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_POB	66.2	66.8	66.2	66.2	72.6	72.6	72.6	72.6	72.6	72.6	72.6	72.6
Cumbaza_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Gera_Control_A_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Gera_Control_B_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	94.8	100.0	100.0	100.0	100.0
Gera_Control_B_IND	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	88.7	100.0	100.0	100.0	100.0
Gera_Control_B_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Huascayacu_A_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Huascayacu_B_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	96.5	82.6	100.0	54.8	71.1	100.0	100.0	100.0
Huascayacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Huasta_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Huasta_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Sitios de Demanda	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Indoche_A_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_B_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	97.9	100.0	73.2	97.8	100.0	100.0	100.0
Indoche_C_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	98.5	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Control_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_D_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Resto_IND	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Aguas_Claras_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Awajun_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Bajo_Mayo_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984431_PECU	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984431_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984433_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984435_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984437_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984439_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984439_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_498445_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_498445_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjillo_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	70.4	90.1	100.0	100.0	100.0
Naranjillo_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjillo_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjos_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjos_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjos_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjos_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Control_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_IND	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_OTRO	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Plantanayacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Serranayacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Shanao_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Shilcayo_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Soritor_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	76.6	89.1	100.0	100.0	100.0

Sitios de Demanda	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Soritor_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Soritor_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Soritor_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tioyacu_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	98.8	100.0	100.0	100.0	100.0
Tioyacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_A_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.6	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_B_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	83.2	94.7	100.0	100.0	100.0
Tónchima_C_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Control_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Resto_PECU	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tumbaro_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Uquihua_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yanayacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yuracyacu_A_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	84.1	100.0	37.6	41.2	95.5	100.0	98.3
Yuracyacu_B_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	92.7	100.0	100.0	100.0	100.0
Yuracyacu_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yuracyacu_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yuracyacu_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yuracyacu_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Tabla 357. Cobertura por sitios de demanda para la simulación 1. Fuente: Elaboración propia.

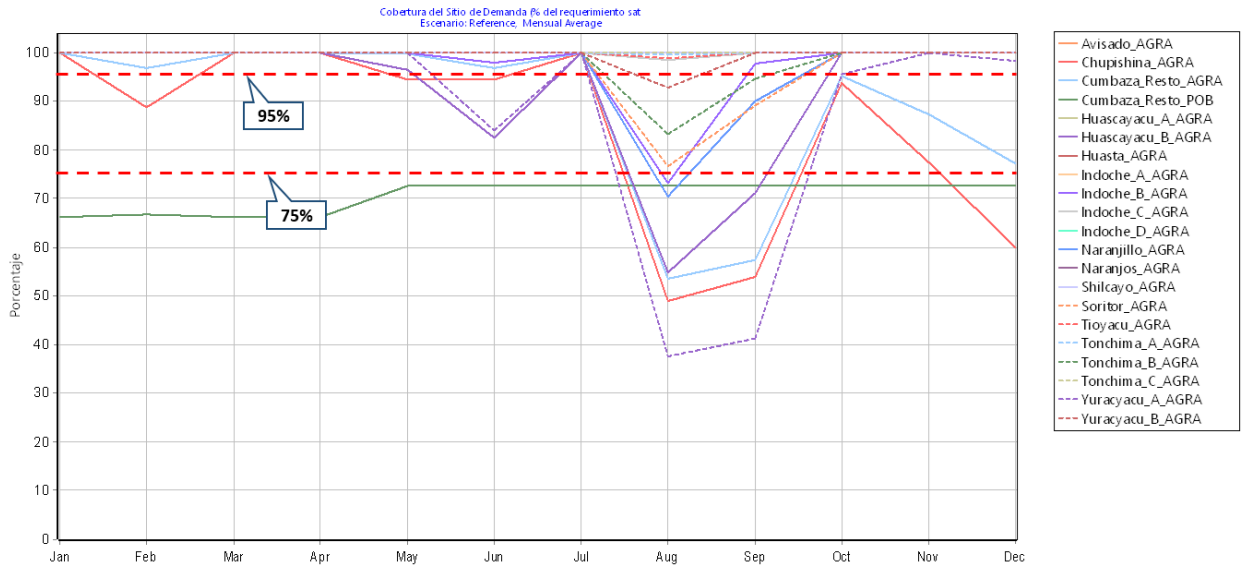


Figura 338. Cobertura de demanda agrícola para la simulación 1. Fuente: Elaboración propia

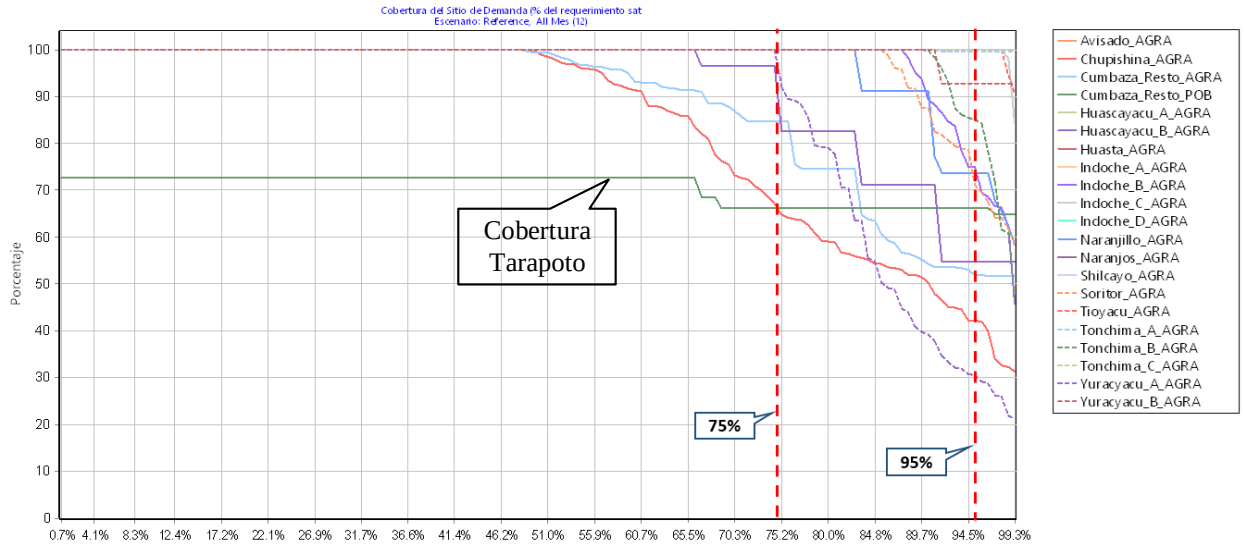


Figura 339. Gráfica del percentil de excedencia en los puntos de mayor déficit para la simulación 1. Fuente: Elaboración propia.

7.1.3.1.3 Déficit en la cuenca

Para la situación proyectada al 2030, considerando actuaciones de mejora en eficiencia y control de la deforestación, se aprecia una mejora en la atención de la demanda agrícola y poblacional (Tarapoto) mejorando este ultimo de 5.0 MMC/Año a 4.8 MMC/Año, sin embargo, esta mejora es insuficiente pues se observa algunos sectores agrícolas con alto déficit.

Sitios de Demanda	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Sum
Avisado_AGRA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Chupishina_AGRA	0.0	0.4	0.0	0.0	0.2	0.2	0.0	3.5	3.0	0.3	0.9	1.9	10.4
Cumbaza_Control_POB	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cumbaza_Control_REC	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cumbaza_Resto_ACUI	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cumbaza_Resto_AGRA	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	9.4	8.0	0.6	1.5	3.2	23.3
Cumbaza_Resto_IND	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cumbaza_Resto_OTRO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cumbaza_Resto_PECU	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cumbaza_Resto_POB	0.5	0.4	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	4.8
Cumbaza_Resto_REC	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Huascayacu_A_AGRA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Huascayacu_B_AGRA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.3	0.0	1.4	0.7	0.0	0.0	0.0	2.4
Huasta_AGRA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Indoche_A_AGRA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Indoche_B_AGRA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	1.2	0.1	0.0	0.0	0.0	1.4
Indoche_C_AGRA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Indoche_D_AGRA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Naranjillo_AGRA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.8	2.3	0.0	0.0	0.0	11.1

Sitios de Demanda	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Sum
Naranjos_AGRA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Shilcayo_AGRA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Soritor_AGRA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.6	1.4	0.0	0.0	0.0	5.0
Tioyacu_AGRA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
Tónchima_A_AGRA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
Tónchima_B_AGRA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.3	0.0	0.0	0.0	1.3
Tónchima_C_AGRA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Yuracyacu_A_AGRA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.2	0.0	24.3	19.8	0.7	0.0	0.3	49.4
Yuracyacu_B_AGRA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1

Tabla 358. Déficit de demanda para la situación proyectada al 2030 Fuente: Elaboración propia.

En las siguientes figuras se aprecia el balance anual de los principales puntos de demanda en la cuenca del río Mayo.

Figura 340. Balance anual la demanda en los sectores agrícolas proyectada al 2030.- Simulación 1

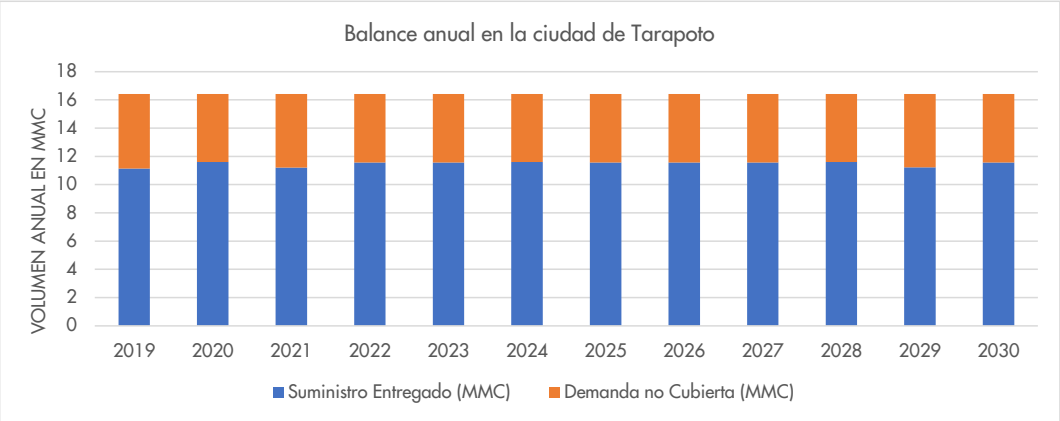


Figura 341. Balance anual la demanda poblacional en Tarapoto al 2030. – Simulación 1. Fuente: Elaboración propia.

Si bien las medidas de mejora de eficiencia e implementación de medidas de control de la deforestación son muy importantes para la conservación de la cuenca, todavía se requiere de otras medidas de afianzamiento hídrico como presas para reducir aún más la brecha del déficit en las actividades productivas para el 2030 y con proyección al 2050.

7.1.3.2 Simulación 2

Las consideraciones utilizadas para el desarrollo del esquema de simulación 2 son las siguientes:

- Implementación de sistemas hidráulicos eficientes que permitan mejorar la eficiencia del sistema agrícola.
- La implementación de la regulación hídrica de 03 presas.
- Las prioridades de asignación del recurso hídrico, deberán ordenarse según lo establecido por el marco normativo peruano, siendo la demanda poblacional la primera en captar, en segundo lugar, la demanda agrícola y luego el resto.

La simulación 2 considera un mejoramiento de la eficiencia agrícola a 0.26, principalmente en los sectores más vulnerables los cuales son: Cumbaza, Naranjillo, Soritor, Tioyacu, Yuracyacu, Avisado, Tónchima, Indoche. También se ordena las prioridades de la captación del recurso siendo el uso población el primero en usar, sin embargo, dada la característica particular de los usos agrícolas y poblacionales (Tarapoto) del sector Cumbaza se considera para estos usos una misma prioridad. Además, se considera la posibilidad de regulación hídrica por 03 presas: Tónchima, Cumbaza y Shilcayo, las cuales son evaluadas independientemente para analizar su efecto en la atención a las demandas agrícolas de los sectores hidráulicos Cumbaza, Shilcayo y Tónchima y la demanda poblacional en Tarapoto.

7.1.3.2.1 Resultados en los sectores hidráulicos

En la Tabla 359 se aprecia la evaluación del déficit agrícola en los sectores hidráulicos del bajo y alto Mayo, considerando la operación de los 03 reservorios Cumbaza, Shilcayo y Tónchima, además se muestra los resultados de la demanda no cubierta para los otros sectores bajo la situación proyectada al 2030.

Sitios de Demanda	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Sum
Avisado_AGRA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Chupishina_AGRA	0.0	0.4	0.0	0.0	0.2	0.2	0.0	3.2	2.3	0.2	0.8	1.9	9.2

Sitios de Demanda	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Sum
Cumbaza_Control_POB	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cumbaza_Control_REC	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cumbaza_Resto_ACUI	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cumbaza_Resto_AGRA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.2
Cumbaza_Resto_IND	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cumbaza_Resto_OTRO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cumbaza_Resto_PECU	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cumbaza_Resto_POB	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cumbaza_Resto_REC	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Huascayacu_A_AGRA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Huascayacu_B_AGRA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Huasta_AGRA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Indoche_A_AGRA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Indoche_B_AGRA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Indoche_C_AGRA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Indoche_D_AGRA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Naranjillo_AGRA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.8	2.3	0.0	0.0	0.0	11.1
Naranjos_AGRA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Shilcayo_AGRA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Soritor_AGRA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.6	1.3	0.0	0.0	0.0	4.9
Tioyacu_AGRA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2
Tónchima_A_AGRA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
Tónchima_B_AGRA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.3	0.0	0.0	0.0	1.3
Tónchima_C_AGRA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Yuracyacu_A_AGRA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.2	0.0	24.3	19.9	0.7	0.0	0.3	49.4
Yuracyacu_B_AGRA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1

Tabla 359. Evaluación de la demanda no cubierta con incorporación de presas de regulación – Simulación 2 (MMC). Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 359 se aprecia una importante reducción del déficit agrícola la cual es resultados de la mejora de la eficiencia agrícola, y la implementación de presas de regulación donde se resalta la importancia de la presa Cumbaza que reduce la demanda agrícola en el sector hidráulico del bajo Mayo de 101.1 MMC (Déficit sin considerar mejora de eficiencia) hasta 0.2 MMC (Con mejora de eficiencia y operación de la presa Cumbaza), por otro lado, la implementación de la presa Shilcayo en conjunto con el incremento de la capacidad canal de conducción permitiría reducir por completo el déficit poblacional en Tarapoto. Finalmente, la implementación de la presa Tónchima permite controlar los caudales máximos de avenida que causan frecuentes inundaciones aguas abajo.

Para un mediano plazo la posibilidad de implementación de las 03 presas permite cubrir el déficit poblacional, y agrícola en sus respectivos sectores hidráulicos no obstante la presa Tónchima forma parte de un sistema mayor que permitirá derivar sus aguas para atender otras zonas agrícolas, tal como se planteó en escenario apuesta 2050 de la etapa 2.

En la Tabla 360 se aprecia la evaluación demanda agrícola no cubierta en el sector del bajo Mayo el cual esta conformado por los sectores Cumbaza, Shilcayo y Chupishiña.

Operación	Sector	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total
Situación proyectada al 2030 (Sin Mejoras)	Bajo Mayo	0.0	10.3	0.0	0.0	9.2	10.4	0.0	32.8	29.6	12.3	14.2	18.9	137.7
Con mejora de Eficiencia Sin Presas	Bajo Mayo	0.0	0.7	0.0	0.0	0.2	0.6	0.0	12.9	11.0	0.8	2.4	5.1	33.8
Cumbaza	Bajo Mayo	0.0	0.4	0.0	0.0	0.2	0.2	0.0	3.3	2.4	0.2	0.8	1.9	9.4

Tabla 360. Evaluación al 2030 de la demanda no cubierta en el sector del bajo Mayo con implementación de una presa (MMC). Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 360 se aprecia una importante mejora en la atención de la demanda agrícola tan solo con la mejora de la eficiencia agrícola, la cual disminuye aún más si se implementa la presa de Cumbaza.

7.1.3.2.2 Cobertura de la demanda

La simulación 2 realizada considerando la mejora de eficiencia y la implementación de la presa Cumbaza y Tónchima permite cubrir las brechas de demanda en la mayoría de los sectores hidráulicos. Tal como se aprecia en la tabla siguiente.

Sitios de Demanda	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Avisado_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Avisado_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cachiyacu_Q_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cachiyacu_R_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Chupishina_AGRA	100.0	89.7	100.0	100.0	94.3	94.5	100.0	53.4	63.9	95.1	80.1	61.2
Cumbaza_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Control_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.7	99.6	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_IND	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_OTRO	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_PECU	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Gera_Control_A_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Gera_Control_B_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	87.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Gera_Control_B_IND	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	85.6	100.0	100.0	100.0	100.0
Gera_Control_B_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Huascayacu_A_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Huascayacu_B_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Huascayacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Huasta_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Huasta_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_A_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Sitios de Demanda	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Indoche_B_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_C_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	98.5	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Control_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_D_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Resto_IND	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Aguas_Claras_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Awajun_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Bajo_Mayo_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984431_PECU	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984431_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984433_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984435_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984437_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984439_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984439_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_498445_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_498445_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjillo_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	70.3	90.1	100.0	100.0	100.0
Naranjillo_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjillo_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjos_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjos_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjos_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjos_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Control_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_IND	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_OTRO	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Plantanayacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Serranayacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Shanao_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Shilcayo_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Soritor_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	76.3	90.1	100.0	100.0	100.0
Soritor_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Sitios de Demanda	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Soritor_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Soritor_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tioyacu_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	98.7	100.0	100.0	100.0	100.0
Tioyacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_A_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.6	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_B_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	83.3	94.8	100.0	100.0	100.0
Tónchima_C_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Control_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Resto_PECU	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tumbaro_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Uquihua_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yanayacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yuracyacu_A_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	84.0	100.0	37.6	41.1	95.5	100.0	98.3
Yuracyacu_B_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	92.7	100.0	100.0	100.0	100.0
Yuracyacu_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yuracyacu_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yuracyacu_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yuracyacu_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Tabla 361. Cobertura por sitios de demanda de la simulación 2. Fuente: Elaboración propia.

Tal como se aprecia en la tabla anterior la demanda agrícola es atendida en casi todos los sectores hidráulicos principalmente en el sector hidráulico Cumbaza, Tónchima y Shilcayo, quedando con déficit solo el sector hidráulico de Yuracyacu la cual deberá ser atendida con los proyectos descritos en el entregable 06 (etapa 02) y en base al desarrollo de sus estudios respectivos.

En la siguiente figura se aprecia la cobertura de la demanda agrícola en los sectores de Chupishiña y Yuracyacu los cuales superan los límites mínimos recomendados para una adecuada atención agrícola, siendo necesario para un largo plazo y/o mediano plazo la incorporación del canal Nuevo Yuracyaco que permitirá entregar mayor caudal a las zonas agrícolas del alto Mayo y por otro lado se requiere la implementación de la presa Lamas que permitirá cubrir el déficit del sector Chupishiña.

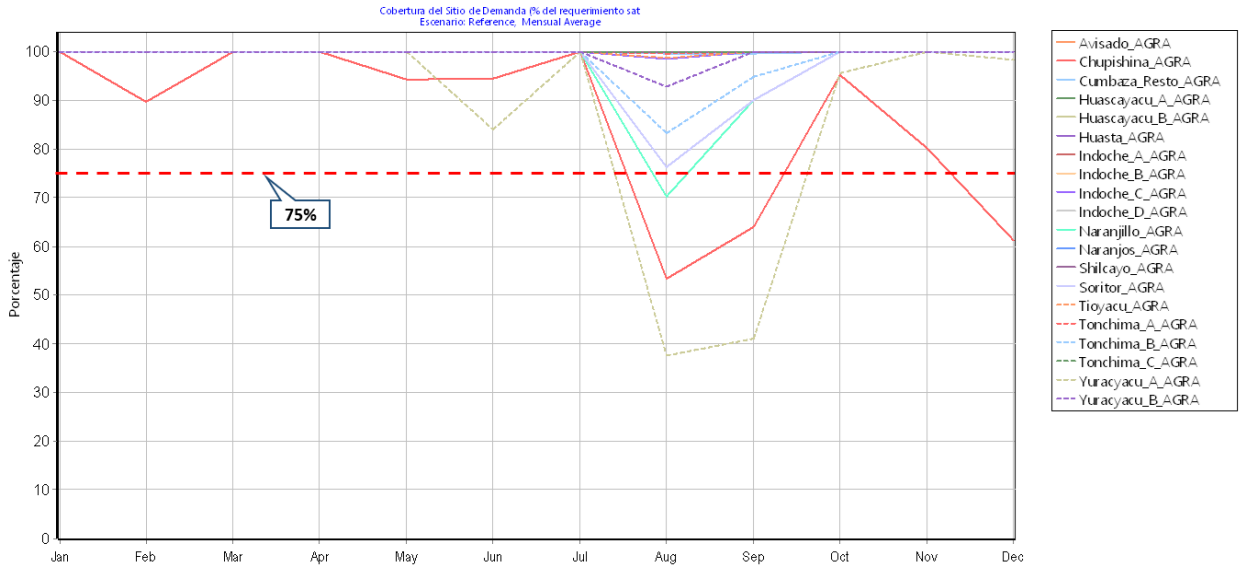


Figura 342. Gráfica de la cobertura en los puntos de déficit de la simulación 2. Fuente: Elaboración propia.

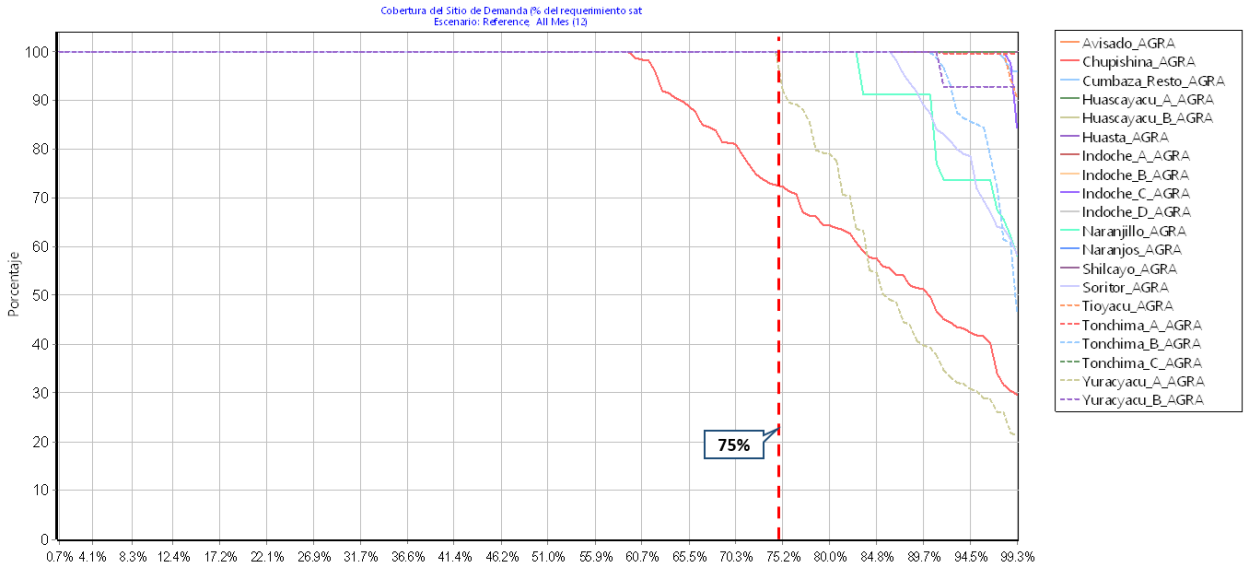


Figura 343. Gráfica del percentil de excedencia en los puntos de déficit de la simulación 2. Fuente: Elaboración propia.

7.1.3.2.3 Balance Hídrico

En las siguientes figuras se aprecia el balance anual de los diferentes puntos de demanda, donde se observa una reducción significativa del déficit considerando las condiciones de mejora de eficiencia y operación de las presas Cumbaza y Tónchima.

Figura 344. Balance anual la demanda en los sectores agrícolas – Simulación 2. Fuente: Elaboración propia.

Si bien en el sector hidráulico de Tónchima el déficit agrícola es mínimo, la presa Tónchima tiene como objetivo inicial reducir el impacto de las inundaciones laminando los caudales máximos y permitiendo la expansión máxima de su área agrícola y con la implementación del canal de derivación Nuevo Yuracyaco (propuesto en el escenario Apuesta 2050) permitirá cubrir el déficit de los sectores agrícolas Yuracyacu, Naranjillo y Soritor

En la siguiente figura se aprecia la reducción del déficit poblacional en la ciudad de Tarapoto bajo el escenario de simulación.

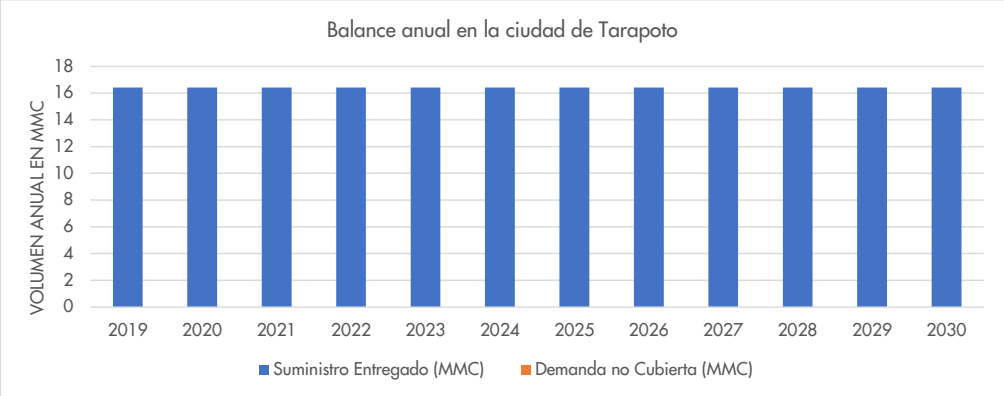


Figura 345. Balance anual la demanda poblacional en Tarapoto – Simulación 2. Fuente: Elaboración propia.

7.1.3.2.4 Resumen de Resultados

7.1.3.2.4.1 Cuenca Baja

Los resultados de la simulación 2 permitió establecer las necesidades hídricas al 2030 en el sector agrícola y poblacional del Bajo Mayo en el supuesto que no se ejecutan ninguna actividad de mejora; se aprecia de la Tabla 362 que el mayor déficit agrícola asciende a 8.7 x 10^6 m^3 en el mes de agosto en el sector Cumbaza, mientras que déficit anual alcanza un valor de 36.6 x 10^6 m^3. Las labores enfocadas en mejorar la eficiencia ayudan en reducir el déficit hídrico y por lo tanto aumentarían la confiabilidad del sistema, pero persiste el déficit hídrico haciendo necesario las obras de afianzamiento.

Operación	Sector	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total
Situación proyectada al 2030 (Sin Mejoras)	Chupishina_AGRA	0.0	2.8	0.0	0.0	2.3	2.5	0.0	8.7	7.8	3.2	3.9	5.4	36.6
	Cumbaza_Resto_AGRA	0.0	7.5	0.0	0.0	6.9	7.9	0.0	24.2	21.9	9.1	10.3	13.5	101.1
	Shilcayo_AGRA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Con mejora de Eficiencia Sin Presas	Cumbaza_Resto_ACUI	0.0	0.4	0.0	0.0	0.2	0.2	0.0	3.5	3.0	0.3	0.9	1.9	10.4
	Cumbaza_Resto_PECU	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	9.4	8.0	0.6	1.5	3.2	23.3
	Soritor_Resto_ACUI	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Con mejora de Eficiencia Con Presas	Cumbaza_Resto_OTRO	0.0	0.4	0.0	0.0	0.2	0.2	0.0	3.2	2.3	0.2	0.8	1.9	9.2
	Gera_Control_A_POB	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.2
	Tioyacu_POB	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Tabla 362. Evaluación de déficit hídrico en el sector Bajo Mayo con y sin labores de mejora de eficiencia. Fuente: Elaboración propia

En la siguiente tabla se aprecia que el mayor déficit poblacional en Tarapoto se reduce por efector de las mejoras de eficiencia, y con la puesta en operación de la presa Shilcayo el déficit se reduce por completo, no obstante, esta implementación de la presa Shilcayo tiene que estar alineado con la ampliación de la capacidad de los canales Cachiyacu, Shilcayo y Ahuashiyacu y la mayor capacidad de la planta de tratamiento del agua para la ciudad.

Operación	Punto de Demanda	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total
Situación proyectada al 2030 (Sin Mejoras)	Cumbaza_Resto_POB	0.5	0.4	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	5.0
Con mejora de Eficiencia Sin Presas	Cumbaza_Resto_POB	0.5	0.4	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	4.8
Shilcayo	Cumbaza_Resto_POB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabla 363. Evaluación de déficit hídrico en Tarapoto con y sin labores de mejora de eficiencia – Simulación 2. Fuente: Elaboración propia

Los arreglos simulados con embalses de afianzamiento hídrico en la situación esperada meta al 2030 son:

- Evaluación del desempeño de la presa de Shilcayo adicional a las labores de mejora de eficiencia del sector productivo.
- Evaluación del desempeño de la presa de Cumbaza adicional a las labores de mejora de eficiencia del sector productivo.
- Evaluación del desempeño de la presa de Cumbaza y Shilcayo adicional a las labores de mejora de eficiencia del sector productivo.

El resumen de resultados más representativos de estas simulaciones se indica que la presa Shilcayo resuelve lo escases hídrica del sector poblacional y la presa Cumbaza resuelve el déficit del sector hidráulico del mismo nombre, bajo este sustento estas dos presas son claves para la seguridad hídrica para un mediano plazo 2030.

7.1.3.2.4.2 Cuenca Alta

En la cuenca alta se observa que el sector que presentara mayor demanda hídrica es Yuracyacu, para atender esta demanda se presenta una propuesta que involucra la construcción de un embalse en el río Tónchima y un canal de afianzamiento (ver resultados de entregable 6). En ese sentido, para el mediano plazo 2030 la presa de Tónchima no solo ayudaría a proyectar el crecimiento productivo de la cuenca alta, sino también ayudaría a reducir los riesgos por inundación que ocurren continuamente en el sector de Tónchima evitando las pérdidas y retrasos económicos. La apreciación más resaltante es que la presa de Tónchima es un proyecto a largo plazo que se recomienda su evaluación porque sus resultados no solo se basan en la disponibilidad hídrica sino en la reducción de riesgo de inundación.

7.1.3.3 Simulación 3

Las consideraciones utilizadas para el desarrollo del esquema de simulación 3 son las siguientes:

- Implementación de sistemas hidráulicos eficientes que permitan mejorar la eficiencia del sistema agrícola.
- Implementación de un sistema de bombeo que aseguren una dotación de agua suficiente para atender la demanda poblacional en la ciudad de Tarapoto y de ser posible brindar un aporte para el sector hidráulico Cumbaza.

- Las prioridades de asignación del recurso hídrico, deberán ordenarse según lo establecido por el marco normativo peruano, siendo la demanda poblacional la primera en captar, en segundo lugar, la demanda agrícola y luego el resto.

La simulación 3 considera un mejoramiento de la eficiencia agrícola a 0.26, principalmente en los sectores más vulnerables los cuales son: Cumbaza, Naranjillo, Soritor, Tioyacu, Yuracyacu, Avisado, Tónchima, Indoche. También se ordena las prioridades de la captación del recurso siendo el uso población el primero en usar, sin embargo, dada la característica particular de los usos agrícolas y poblacionales (Tarapoto) del sector Cumbaza se considera para estos usos una misma prioridad.

El objetivo principal de la simulación 3 es reducir el déficit poblacional de la ciudad de Tarapoto, para lo cual se considera la instalación de un sistema de bombeo desde el río Mayo hacia la ciudad de Tarapoto, no obstante, con el objetivo de conocer la oferta necesaria para cubrir la demanda en el sector Yuracyacu se incorporó en el modelo WEAP un canal de derivación que permitirá atender la demanda agrícola de este sector.

7.1.3.3.1 Cobertura de la demanda

La simulación 3 realizada considerando la mejora de eficiencia y la implementación de un sistema de bombeo que permite cubrir las brechas de demanda poblacional en la ciudad de Tarapoto y brindar un caudal adicional que permita atender la demanda agrícola en el sector de Cumbaza. Tal como se aprecia en la tabla siguiente.

Sitios de Demanda	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Avisado_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Avisado_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cachiyacu_Q_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cachiyacu_R_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Chupishina_AGRA	100.0	89.0	100.0	100.0	94.3	93.4	100.0	48.4	53.1	93.3	77.4	59.9
Cumbaza_Control_POB	99.8	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Control_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_AGRA	100.0	99.6	100.0	100.0	100.0	99.3	100.0	57.0	60.9	98.2	92.8	82.1
Cumbaza_Resto_IND	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_OTRO	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_PECU	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Cumbaza_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Gera_Control_A_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Gera_Control_B_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	87.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Gera_Control_B_IND	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	85.6	100.0	100.0	100.0	100.0
Gera_Control_B_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Huascayacu_A_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Huascayacu_B_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	96.5	82.6	100.0	54.8	71.1	100.0	100.0	100.0
Huascayacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Huasta_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Huasta_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Sitios de Demanda	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Indoche_A_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_B_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	97.9	100.0	72.9	97.6	100.0	100.0	100.0
Indoche_C_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	98.5	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Control_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_D_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Resto_IND	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Indoche_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Aguas_Claras_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Awajun_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Bajo_Mayo_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984431_PECU	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984431_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984433_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984435_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984437_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984439_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_4984439_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_498445_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Intercuenca_Mayo_498445_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjillo_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	70.3	90.1	100.0	100.0	100.0
Naranjillo_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjillo_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjos_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjos_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjos_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Naranjos_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Control_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_IND	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_OTRO	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Negro_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Plantanayacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Serranayacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Shanao_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Shilcayo_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Soritor_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	76.3	90.1	100.0	100.0	100.0

Sitios de Demanda	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Soritor_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Soritor_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Soritor_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tioyacu_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	98.7	100.0	100.0	100.0	100.0
Tioyacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_A_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.6	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_B_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	83.3	94.8	100.0	100.0	100.0
Tónchima_C_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Control_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Resto_PECU	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tónchima_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Tumbaro_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Uquihua_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yanayacu_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yuracyacu_A_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	84.0	100.0	37.6	41.1	95.5	100.0	98.3
Yuracyacu_B_AGRA	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	92.7	100.0	100.0	100.0	100.0
Yuracyacu_Control_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yuracyacu_Resto_ACUI	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yuracyacu_Resto_POB	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Yuracyacu_Resto_REC	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Tabla 364. Cobertura por sitios de demanda de la simulación 3. Fuente: Elaboración propia.

Tal como se aprecia en la tabla anterior la demanda poblacional en Tarapoto es cubierta al 100% dado que se extrae el caudal necesario sin limitar las condiciones de conducción y captación en el río Mayo. Es importante aclarar que la capacidad máxima de bombeo considerado para esta simulación es de 400 l/s el cual será más que suficiente para atender la demanda poblacional al 2030 y estará justo para el 2050, sin embargo, para la simulación 3 se considera que el caudal de exceso será para atender la demanda en el sector hidráulico Cumbaza reduciendo en menor medida el déficit.

En la Figura 346 se aprecia la cobertura de la demanda agrícola en los sectores de Yuracyacu, Cumbaza, Tónchima y Huascayacu, las cuales superan los límites mínimos recomendados para una adecuada atención agrícola.

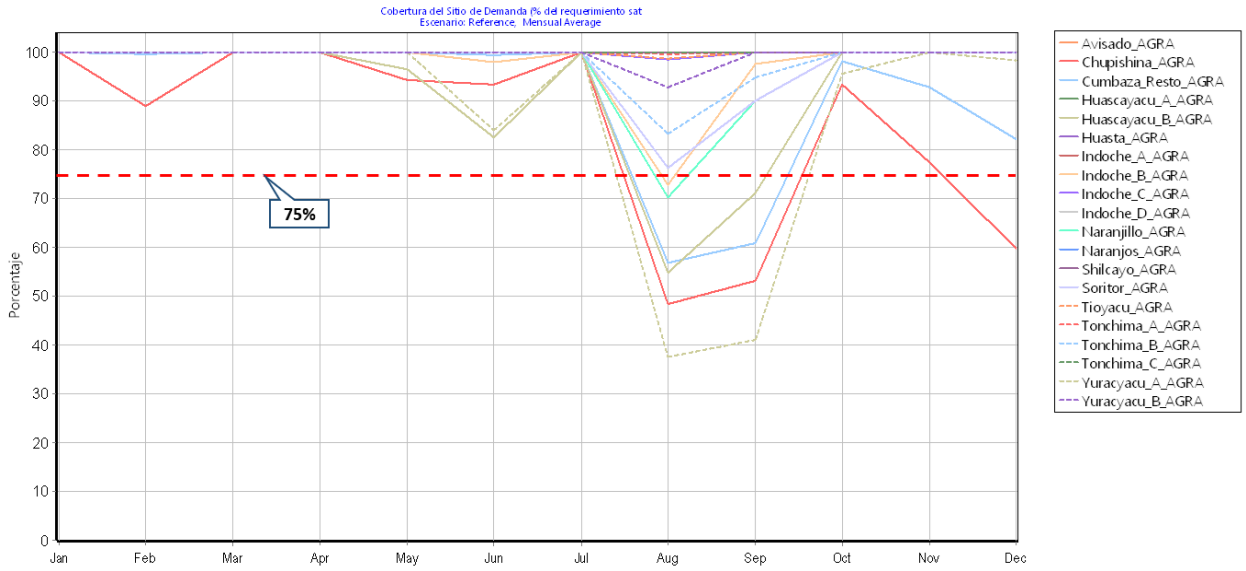


Figura 346. Gráfica de la cobertura en los puntos de déficit de la simulación 3. Fuente: Elaboración propia.

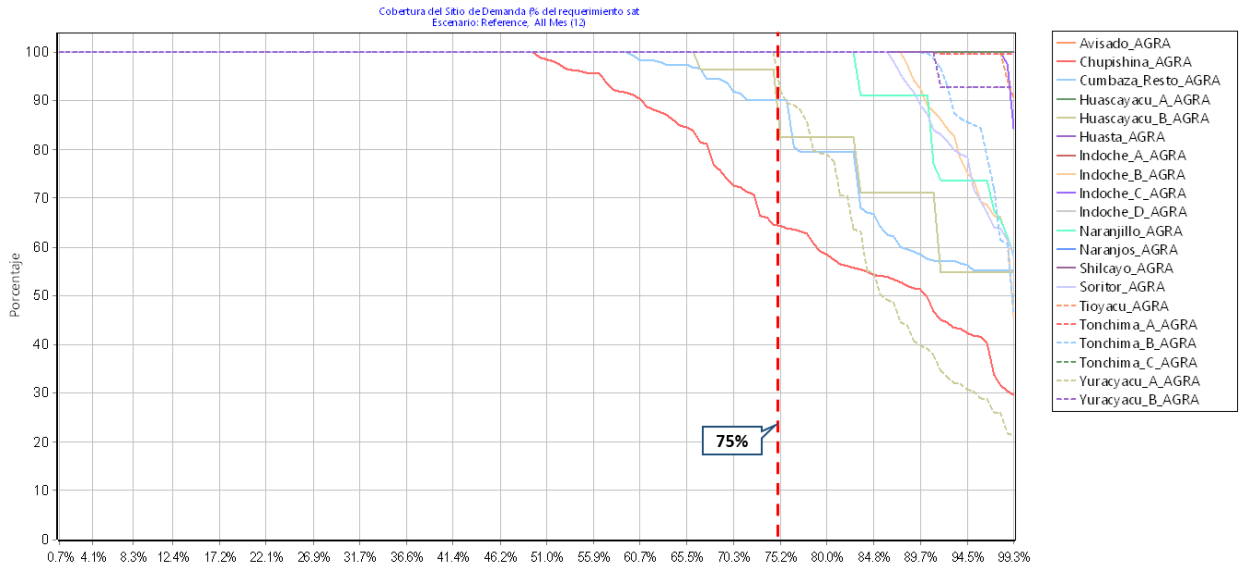


Figura 347. Gráfica del percentil de excedencia en los puntos de déficit de la simulación 3. Fuente: Elaboración propia.

7.1.3.3.2 Balance Hídrico

Como resultado de considerar actuaciones de mejora en eficiencia e implementación de un sistema de bombeo para Tarapoto se elimina el déficit poblacional y se reduce el déficit en el sector Cumbaza, sin embargo, aún se deben implementar acciones para la atención agrícola de los otros sectores hidráulicos.

Figura 348. Balance anual la demanda en los sectores agrícolas – Simulación 3. Fuente: Elaboración propia.

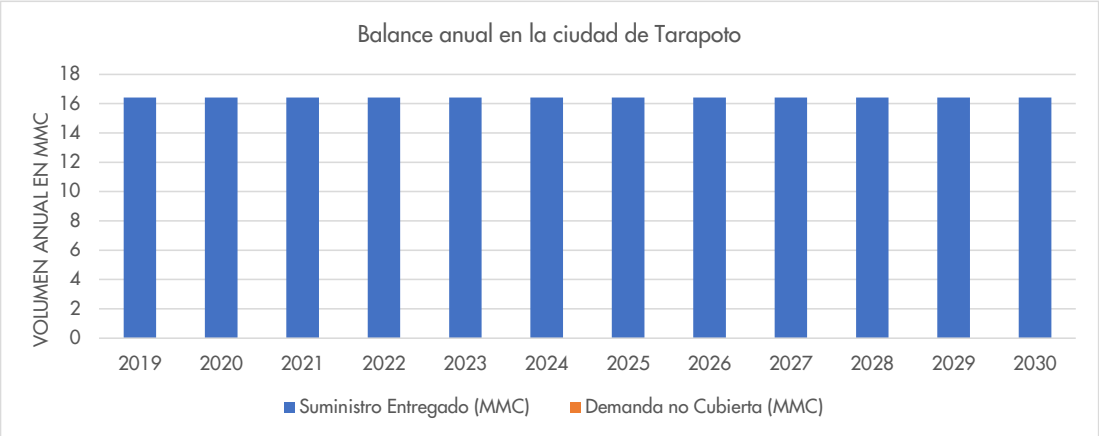


Figura 349. Balance anual la demanda poblacional en Tarapoto – Simulación 2. Fuente: Elaboración propia.

Si bien, la solución de implementación de sistemas de bombeo para la ciudad de Tarapoto es válida el desarrollo económico del proyecto deberá realizarse con sus respectivos estudios de ingeniería dado que el requerimiento hidráulico y mantenimiento del sistema podría ser elevado según el análisis realizado en el ítem 4.2.2. por otro lado, la implementación de un canal adicional al sistema de bombeo que permita reducir el déficit en Cumbaza captando agua del río Mayo requiere un volumen mucho mayor que el proyectado para bombeo (400 l/s) tal como se aprecia en la Tabla 365.

Sector	Descripción	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Anual
Demanda en Tarapoto	Déficit sin Bombeo (MMC)	0.5	0.4	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	5.0
	Déficit con Bombeo (MMC)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Caudal otorgado (m3/s)	0.18	0.17	0.18	0.18	0.14	0.14	0.14	0.16	0.17	0.14	0.14	0.16	0.16
Sector Hidráulico Cumbaza	Déficit sin Bombeo (MMC)	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	9.3	8.0	0.6	1.5	3.2	23.2
	Déficit con Bombeo (MMC)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	8.7	7.4	0.2	0.9	2.5	19.7
	Caudal otorgado (m3/s)	0.00	0.11	0.00	0.00	0.01	0.11	0.00	0.24	0.23	0.13	0.25	0.24	0.11
Río Mayo	Caudal Bombeado Total (m3/s)	0.18	0.28	0.18	0.18	0.15	0.25	0.14	0.40	0.40	0.27	0.39	0.40	0.27

Tabla 365. Caudal requerido para cubrir el déficit (m^3/s) - simulación 3. Fuente: Elaboración propia.

7.1.3.4 Recuperación de la calidad de las fuentes de agua

Para la recuperación de la calidad del agua de las fuentes naturales de agua, es necesaria la reducción de las fuentes contaminantes identificadas en el diagnóstico de línea base, toda vez que las estaciones de control ubicadas en las partes altas de las subcuencas monitoreadas por el ANA, presentan una calidad buena o excelente, lo cual determina que el deterioro de su calidad responde a la presencia de fuentes contaminantes de origen antrópico, principalmente concentradas en vertimientos no controlados de aguas residuales de origen poblacional tanto urbano como rural.

Para todos los escenarios de simulación hidrológica, que corresponden a la situación esperada al 2030, se asumen los compromisos en la adecuada gestión de las aguas residuales de los usos poblacionales y usos productivos, así como otras afectaciones de los cuerpos de agua, según las características de su propia actividad.

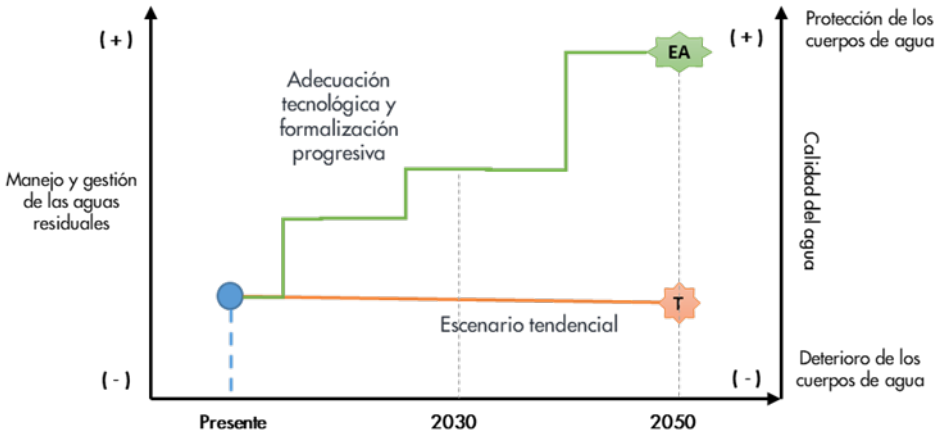


Figura 350. Tendencia y camino directriz para la adecuada gestión de las aguas residuales. Fuente: Elaboración propia.

Partiendo de la problemática en la inadecuada gestión de las aguas residuales, es necesario que los operadores de los servicios de saneamiento y los titulares de actividades productivas, en conjunto con las entidades públicas vinculadas, y la corresponsabilidad de los usuarios de ser el caso, logren la implementación de adecuadas infraestructuras para el tratamiento de las aguas residuales de origen poblacional, siendo que los esfuerzos prioritarios deberán concentrarse en los sistemas de saneamiento de las principales ciudades, puesto que estas aportan los mayores volúmenes de aguas residuales sin tratamiento, y de forma progresiva ir atendiendo a las localidades y centros poblados con menor población, en concordancia con los planes y estrategias del sector Saneamiento y los planes regionales y locales.

Una materialización de estos esfuerzos, se evidencia en el 3.7% de los vertimientos de saneamiento autorizados por el ANA, se cuentan con proyectos que incluyen PTAR y se encuentran autorizados previa su ejecución, y además, el 58.7% de los vertimientos no controlados identificados en el diagnóstico de línea base se encuentran inscritos en el Registro Único para el Proceso de Adecuación Progresiva, que promueve el Sector Vivienda para la adecuación de los vertimientos a cargo de los prestadores de servicios de saneamiento mediante la promulgación del D.L. Nº 1285.

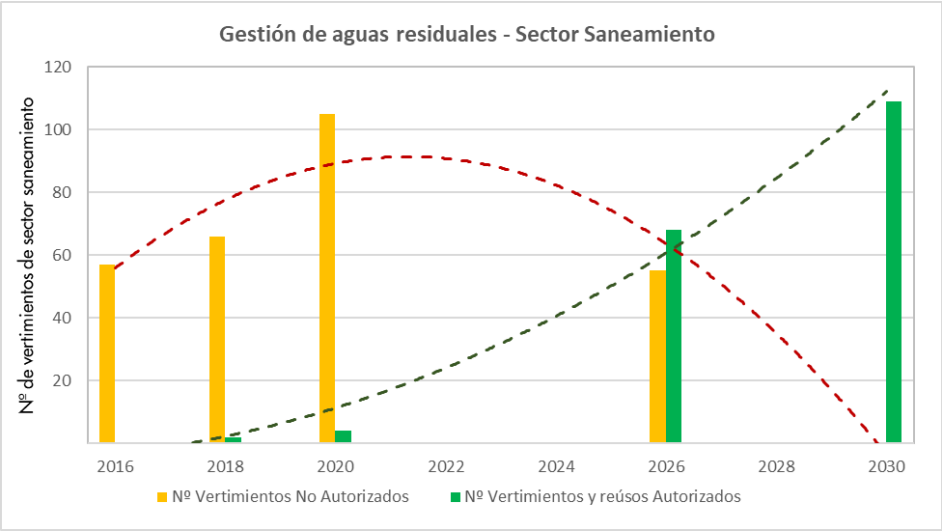


Figura 351. Escenario de la gestión de vertimientos del sector saneamiento, en la situación esperada al 2030. Fuente: Elaboración propia.

Por otra parte, el diagnóstico participativo de línea base en cuanto a vertimientos de aguas residuales de actividades productivas, se presenta mayor limitación de información disponible; no obstante, en concordancia con las disposiciones normativas en el marco ambiental y de la protección de los recursos hídricos, todas las actividades de los usos productivos deben garantizar la adecuada gestión de sus aguas residuales y obtener los permisos correspondientes acorde a las características de su actividad, y acorde a las regulaciones sectoriales.

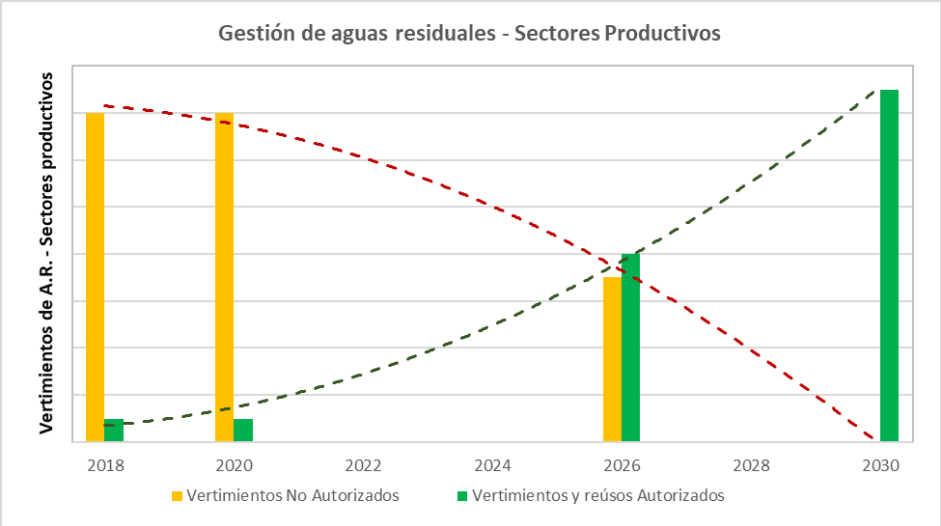


Figura 352. Escenario de la gestión de vertimientos de sectores productivos, en la situación esperada al 2030. Fuente: Elaboración propia.

7.1.3.5 META AL 2030

De los resultados de las tres simulaciones realizadas se puede indicar lo siguiente:

1. En todas las simulaciones realizadas se considera la mejora de la eficiencia agrícola permitiendo una reducción importante del déficit agrícola y poblacional pero no eliminándola, por lo que si no se realizan medidas de mejora en los sistemas riego actuales se prevé que para el mediano plazo se presentarían problemas asociados a uso de agua y se acrecentarían para el largo plazo 2050.
2. Para la situación a mediano y largo plazo y es imperativo la ampliación de las capacidades de captación, conducción y distribución de los sistemas hidráulicos debido a que la demanda agrícola futura se incrementara.
3. La reducción de la deforestación no es suficiente para dar seguridad hídrica al 2030 pues reduce mínimamente el déficit en algunos sectores hidráulicos, no obstante, permite la conservación de la cuenca asegurando un ecosistema adecuado al mediano y largo plazo.
4. Los embalses proyectados en la simulación 2 están relacionados con la eficiencia de los sistemas productivos, esto quiere decir que se reduce el volumen almacenado si se mejoran las eficiencias del sistema.
5. La implementación de sistemas de bombeo podrían ser una alternativa posible a mediano plazo, pero para ello se requiere de diferentes estudios y una adecuada valoración económica debido a la longitud de conducción y al elevado costo de manteamiento que este sistema podría requerir.
6. La situación esperada Meta al 2030 nace de la combinación de las tres simulaciones realizadas las cuales en el presente informe las cuales brinda las posibilidades de afianzamiento y calidad del recurso hídrico

que logra elevar el grado de cobertura a más del 95 % de confiabilidad para el sector poblacional y más del 75% de confiabilidad en los principales sectores agrícolas. En ese sentido, bajo el enfoque del escenario apuesto al 2050 determinado en la etapa 2, se considera la Simulación optima Meta al 2030 implica:

- Implementación de actividades de mejora de la eficiencia agrícola llegando a mínimamente 0.26.
- Control de la deforestación protegiendo los bosques y afianzando naturalmente el sistema hídrico de la cuenca del río Mayo.
- Construcción de la presa Cumbaza y Shilcayo para asegurar la cobertura total de la demanda poblacional en la ciudad de Tarapoto y cubriendo el déficit agrícola en los sectores hidráulicos de Cumbaza y Chupishiña.
- Construcción de la presa Tónchima para controlar las inundaciones frecuentes que afectan directamente a las ciudades de Rioja y Moyobamba y como objetivo secundario existe la posibilidad de expandir el área de riego atendiendo los cultivos en secano transformándolos a cultivos bajo riego.

7. La evaluación de la situación esperada Meta al 2030 indica la necesidad de realizar diferentes estudios en la cuenca del río Mayo para determinar las mejores opciones de afianzamiento sin afectar la cuenca y asegurando un equilibrio hídrico que garantice la sostenibilidad de la cuenca con proyección al 2050.

   Después de un conjunto de simulaciones de supuestas infraestructuras hidráulicas de regulación, ubicados en vasos potenciales de la sub cuenca, se determinó el esquema topológico de la Figura 353 el cual, representa el esquema con las mayores ventajas para el aprovechamiento de los recursos hídricos, cuyos componentes en su conjunto, deben ser abordados en el corto plazo con estudios de pre inversión, de manera que se traduzcan en obras de regulación del mediano plazo (2030) para cubrir las demandas hasta el 2050.

Sobre los resultados del análisis prospectivo de las tendencias y situación esperada sobre las presiones ambientales y de sus efectos sobre la calidad de los cuerpos de agua, se indica, además:

8. La evaluación tendencial de la calidad del agua en base a los indicadores ICARHS 2014-2017 y 2018-2020, se observa una mejora sobre la calidad de las aguas de los cuerpos receptores donde se ha reducido la carga contaminante en vertimientos como resultados de la implementación de infraestructuras de tratamiento de aguas residuales, el cual es un resultado extrapolable al escenario al 2030, en el cual los distintos sistemas de saneamiento urbanos y rurales de los centros poblados de la cuenca se adecúan a las normativas de protección del recurso hídrico.
9. Se precisa la necesidad de incluir nuevas estaciones de monitoreo de calidad de aguas superficiales, en fuentes de agua amenazadas por fuentes contaminantes inventariadas en el diagnóstico de línea base, siendo el río Indoche con estaciones propuestas en parte media alta y otra estación en parte baja, la de mayor prioridad.
10. Se precisa del establecimiento de caudales ecológicos para las presas proyectadas y en función a la planificación hidrológica de la subcuenca y valores ambientales y socioculturales que correspondan en cada caso, considerando además propuestas que permitan mantener la conectividad ecológica de los ríos y no afectar especies hidrobiológicas existentes en cada cuerpo de agua. Además, debe evaluarse el establecimiento de caudales ecológicos para las captaciones existentes en fuentes de agua con déficit

hídrico identificados en el modelamiento del PGIRHC, considerando los casos prioritarios para los ríos de Yuracyacu y Cumbaza.

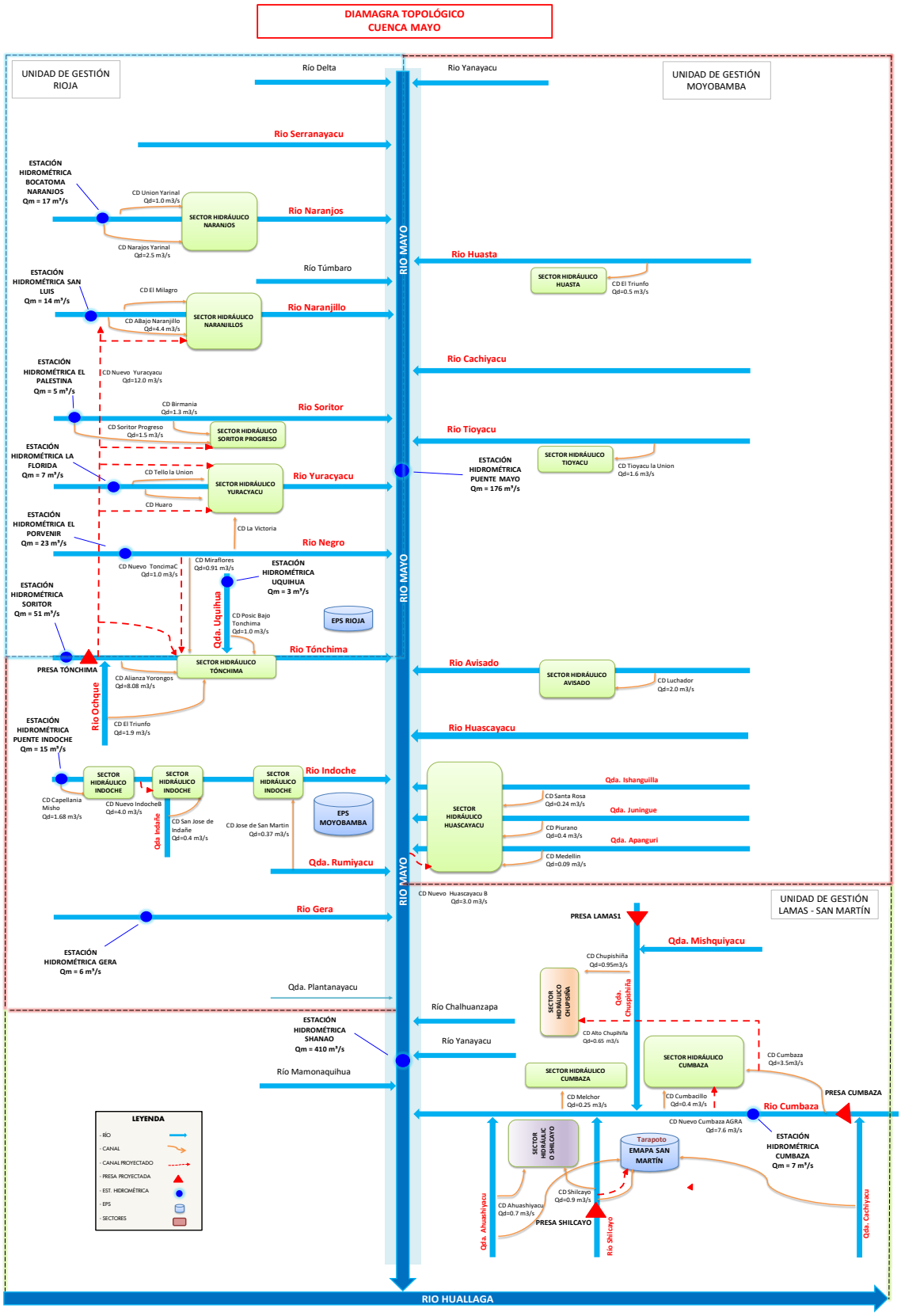


Figura 353. Esquema topológico de la cuenca del río Mayo para la situación esperada al 2030 con visión al 2050. Fuente: Elaboración propia.

7.1.4 Evaluación de Resultados 2030 y 2050

7.1.4.1 Resultados principales

Los principales resultados de la evaluación futura al mediano y largo plazo alineada con el escenario apuesta nos permiten comparar la oferta y demanda total de la cuenca del río Mayo demostrando que la capacidad hídrica de la cuenca será suficiente para atender las futuras demandas, tal como se aprecia en la siguiente Tabla.

Mes	DIAGNOSTICO (MMC)		META 2030 (MMC)		APUESTA 2050 (MMC)	
	OFERTA DE RIO	DEMANDA TOTAL	OFERTA DE RIO	DEMANDA TOTAL	OFERTA DE RIO	DEMANDA TOTAL
Ene	1400.47	3.55	1509.44	4.15	1303.78	5.30
Feb	1479.40	48.88	1365.27	78.41	1370.13	91.43
Mar	1859.79	10.86	1893.30	15.03	1889.52	19.60
Abr	1742.32	53.30	1837.06	58.74	1776.58	67.69
May	1409.20	92.00	1472.54	101.76	1437.47	120.96
Jun	1032.09	121.15	1128.23	136.18	990.19	159.42
Jul	836.87	3.55	887.35	4.15	801.52	5.30
Ago	807.27	183.75	794.91	205.58	772.27	240.34
Set	876.28	147.23	884.73	171.16	828.91	196.10
Oct	1210.25	66.91	1173.69	91.74	1151.61	107.20
Nov	1360.91	69.20	1273.74	92.56	1298.27	106.39
Dic	1332.78	76.94	1205.19	104.28	1239.76	120.22
TOTAL	**15347.62**	**877.32**	**15425.46**	**1063.75**	**14860.00**	**1239.94**

Tabla 366. Déficit en los sectores hidráulicos generados en el escenario tendencial. Fuente: Elaboración propia.

La evaluación del área bajo riego proyectado se calculó en base un porcentaje sobre el área total de la cuenca la cual fue de 18% para el mediano plazo 2030 y 50% para el largo plazo 2050, esta consideración se realizó en base a las necesidades de alimentación de una población con un índice de crecimiento tendencial establecido por INEI sustentada por el análisis de la variación de la intención de siembra en la cuenca. Esta condición óptima considera la máxima probable para prevenir situaciones de inseguridad hídrica en una cuenca con disponibilidad abundante de agua y con áreas potenciales que en la actualidad se riegan por secano.

Código	Demanda por Sector Agrícola	Área Bajo riego (Diagnostico)	Área Total	2030	2050
SEC-MY-07	Avisado_AGRA	2187.9	3177.1	3749.0	4765.7
SEC-MY-11	Chupishina_AGRA	742.5	1456.1	1718.2	2184.2
SEC-MY-12	Cumbaza_Resto_AGRA	2161.8	4239.8	5003.0	6359.7
SEC-MY-09-A	Huascayacu_A_AGRA	443.8	1174.7	1386.1	1762.0
SEC-MY-09-B	Huascayacu_B_AGRA	264.7	700.6	826.7	1050.9
SEC-MY-02	Huasta_AGRA	455.6	669.0	789.5	1003.5
SEC-MY-10-A	Indoche_A_AGRA	602.6	934.6	1102.9	1402.0
SEC-MY-10-B	Indoche_B_AGRA	626.1	971.1	1145.9	1456.7
SEC-MY-10-C	Indoche_C_AGRA	233.0	361.3	426.3	542.0
SEC-MY-10-D	Indoche_D_AGRA	293.9	455.9	537.9	683.8
SEC-MY-03	Naranjillo_AGRA	4739.8	6534.9	7711.2	9802.3
SEC-MY-01	Naranjos_AGRA	80.9	643.9	759.8	965.9

Código	Demanda por Sector Agrícola	Área Bajo riego (Diagnostico)	Área Total	2030	2050
SEC-MY-13	Shilcayo_AGRA	215.2	422.1	498.1	633.2
SEC-MY-04	Soritor_AGRA	2288.7	3328.9	3928.1	4993.4
SEC-MY-05	Tioyacu_AGRA	1924.3	2796.0	3299.2	4193.9
SEC-MY-08-A	Tónchima_A_AGRA	4550.2	6225.8	7346.4	9338.7
SEC-MY-08-B	Tónchima_B_AGRA	1029.3	1408.4	1661.9	2112.6
SEC-MY-08-C	Tónchima_C_AGRA	284.1	388.8	458.7	583.1
SEC-MY-06-A	Yuracyacu_A_AGRA	6844.8	8811.0	10396.9	13216.5
SEC-MY-06-B	Yuracyacu_B_AGRA	250.6	322.6	380.7	483.9
Total		**30220.0**	**45022.6**	**53126.7**	**67533.9**

Tabla 367. Área agrícola actual y futura considerada en el modelamiento. Fuente: Elaboración propia.

Asimismo, con los datos proporcionados por la junta de usuarios donde se indicaban las áreas de riego mostradas en el cuadro anterior y los módulos de riego por sector hidráulico (14000 m3/Ha para alto Mayo y 16000 m3/Ha para Bajo Mayo) se estimó una eficiencia de riego actual de 15% para el sector agrícola del Alto Mayo, mientras que para la agrupación de riego Tarapoto, la eficiencia de riego identificada fue de 17%, esta evaluación demostró entre otros aspectos un deficiente servicio de suministro de agua para usos productivos, generado por el incumplimiento del marco normativo y la débil capacidad de gestión de las instituciones públicas para la implementación de la política pública y para promover y controlar el buen funcionamiento de sistemas de riego; por lo cual se consideró con la implementación del plan una mejora de la eficiencia agrícola para en escenario a largo (0.35) y mediano plazo (0.27).

La demanda agrícola obtenida para los escenarios futuros se presenta en la siguiente Tabla y figura.

Descripción	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Suma
Diagnostico	0.0	45.6	7.3	49.9	88.4	117.7	0.0	180.2	143.8	63.3	65.8	73.4	835.4
Mediano Plazo - Meta 2030	0.0	74.6	10.9	54.7	97.6	132.1	0.0	201.4	167.1	87.6	88.5	100.1	1014.7
Mediano Plazo - Escenario Apuesta 2050	0.0	86.6	14.3	62.5	115.7	154.3	0.0	235.0	191.0	101.9	101.2	114.9	1177.3

Tabla 368. Demanda Agrícola actual y futura. Fuente: Elaboración propia.

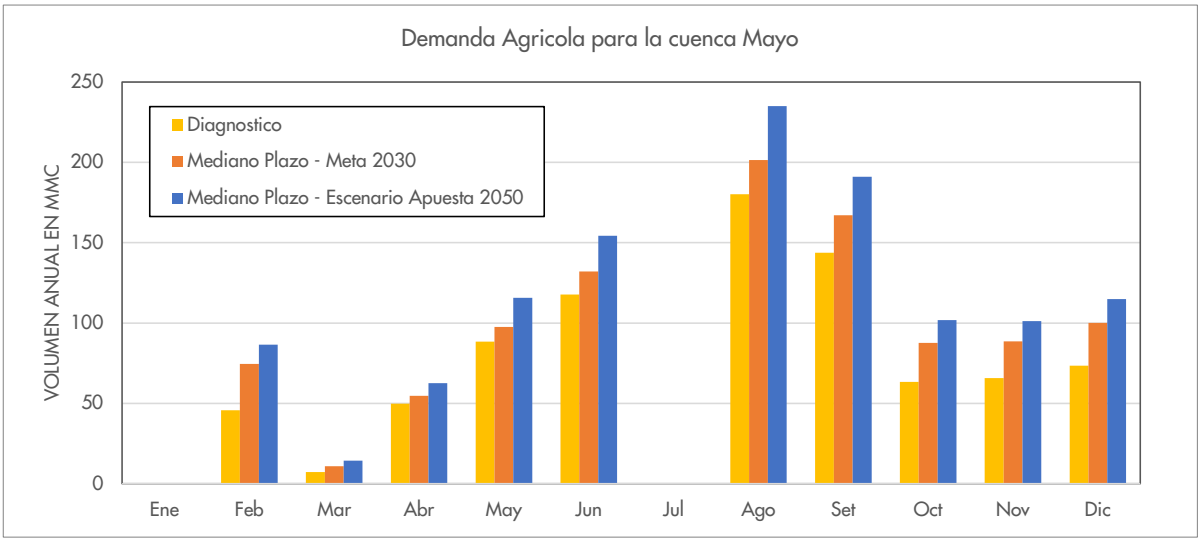


Figura 354. Demanda agrícola actual y futura. Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente tabla se aprecia el suministro entregado por los canales existentes y proyectados para los diferentes usos en la cuenca del río Mayo.

USO	Diagnostico	Suministro entregado Total Tendencial		Suministro entregado Total Apuesta	
		2030	2050	2030	2050
Agraria	763.92	1405.96	1640.26	938.26	1161.44
Industrial	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83
Pecuario	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Poblacional	32.68	36.13	40.41	41.13	54.62
Subtotal	**797.48**	**1442.98**	**1681.56**	**980.28**	**1216.95**
%	**99.1%**	**99.5%**	**99.6%**	**99.3%**	**99.4%**
Otras Demandas	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
Acuicola	6.58	6.57	6.57	6.57	6.57
Recreativo	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48
Subtotal	**7.08**	**7.08**	**7.07**	**7.08**	**7.07**
%	**0.9%**	**0.5%**	**0.4%**	**0.7%**	**0.6%**
Total	**805**	**1450**	**1689**	**987**	**1224**

Tabla 369. Suministro entregado actual y futura para diferentes usos. Fuente: Elaboración propia.

USO	Diagnostico	Demanda No cubierta Total Tendencial		Demanda No Cubierta Total Apuesta	
		2030	2050	2030	2050
Agraria	71.39	578.81	882.76	76.39	15.90
Industrial	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pecuario	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Poblacional	1.29	5.00	14.22	0.00	0.01

USO	Diagnostico	Demanda No cubierta Total Tendencial		Demanda No Cubierta Total Apuesta	
		2030	2050	2030	2050
Subtotal	**72.68**	**583.81**	**896.99**	**76.39**	**15.92**
%	**100.0%**	**100.0%**	**100.0%**	**100.0%**	**100.0%**
Otras Demandas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Acuícola	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
Recreativo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Subtotal	**0.00**	**0.00**	**0.01**	**0.00**	**0.00**
%	**0.0%**	**0.0%**	**0.0%**	**0.0%**	**0.0%**
Total	**72.7**	**583.8**	**897.0**	**76.4**	**15.9**

Tabla 370. Suministro entregado actual y futura para diferentes usos. Fuente: Elaboración propia.

En las siguientes tablas se aprecia el balance hídrico de los sectores hidráulicos Cumbaza y Yuracyacu y su comparación con los resultados obtenidos en el diagnóstico.

Cumbaza		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Anual
Diagnostico	Oferta Total*	68.3	72.9	95.4	94.4	84.7	66.4	53.9	55.7	54.9	67.8	67.5	68.3	850.2
	Demanda Total	1.2	6.1	2.8	3.8	7.7	7.5	1.2	13.4	12.4	7.7	7.8	9.1	80.7
	Déficit	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**1.5**	**0.7**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**2.2**
Mediano Plazo - Simulación 2 2030	Oferta Total*	69.6	65.2	99.4	91.3	76.6	69.4	59.4	57.2	59.2	67.3	60.2	51.8	826.6
	Demanda Total	1.5	11.5	4.3	5.9	12.0	12.5	1.5	21.6	20.3	13.3	13.4	15.5	133.2
	Déficit	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.1**	**0.1**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.2**
Largo Plazo - Escenario Apuesta 2050	Oferta Total*	62.8	66.2	95.1	95.4	86.6	63.8	51.6	53.6	51.3	63.0	62.9	62.5	814.7
	Demanda Total	2.1	11.5	4.8	6.2	12.0	12.5	2.1	21.1	19.8	13.2	13.3	15.3	133.8
	Déficit	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.4**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.4**

* *La oferta total es el caudal total superficial en la cuenca que no necesariamente es captado totalmente para atender la demanda*

Tabla 371. Balance actual y futuro en el sector hidráulico en el sector Cumbaza. Fuente: Elaboración propia.

Cumbaza, Chupisiña y Shilcayo		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Suma
Diagnostico	Oferta Total*	68.3	72.9	95.4	94.4	84.7	66.4	53.9	55.7	54.9	67.8	67.5	68.3	850.2
	Demanda Total	1.2	8.4	3.6	5.0	10.6	10.3	1.2	18.9	17.4	10.6	10.8	12.6	110.2
	Déficit	**0.2**	**0.2**	**0.2**	**0.2**	**0.1**	**0.1**	**0.1**	**2.5**	**1.4**	**0.1**	**0.1**	**0.2**	**5.3**
	Oferta Total*	69.6	65.2	99.4	91.3	76.6	69.4	59.4	57.2	59.2	67.3	60.2	51.8	826.6

Cumbaza, Chupisiña y Shilcayo		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Suma
Mediano Plazo - Simulación 2 2030	Demanda Total	1.5	16.0	5.6	7.9	16.7	17.4	1.5	30.6	28.6	18.5	18.7	21.7	184.5
	Déficit	**0.0**	**0.4**	**0.0**	**0.0**	**0.2**	**0.2**	**0.0**	**3.3**	**2.4**	**0.2**	**0.8**	**1.9**	**9.4**
Largo Plazo - Escenario Apuesta 2050	Oferta Total*	62.8	66.2	95.1	95.4	86.6	63.8	51.6	53.6	51.3	63.0	62.9	62.5	814.7
	Demanda Total	2.1	15.7	5.9	8.1	16.4	17.1	2.1	29.6	27.7	18.1	18.3	21.2	182.3
	Déficit	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.4**	**1.1**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**1.6**

* *La oferta total es el caudal total superficial en la cuenca que no necesariamente es captado totalmente para atender la demanda*

Tabla 372. Balance actual y futuro en el sector hidráulico en el sector Cumbaza. Fuente: Elaboración propia.

Yuracyacu		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Anual
Diagnostico	Oferta Total*	24.6	29.0	32.1	30.1	28.0	19.3	14.8	15.5	13.5	22.1	27.2	27.4	283.8
	Demanda Total	0.0	10.8	1.5	11.7	20.7	28.4	0.0	42.5	35.7	14.9	13.6	19.2	199.2
	Déficit	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.3**	**8.4**	**0.0**	**25.7**	**20.9**	**0.2**	**0.0**	**0.2**	**55.7**
Mediano Plazo - Simulación 2 2030	Oferta Total*	28.8	27.2	31.4	31.7	30.2	23.3	18.8	14.6	13.9	22.0	24.3	25.1	291.5
	Demanda Total	0.1	14.7	1.9	11.2	19.2	27.3	0.1	40.4	35.0	17.2	15.7	21.3	204.0
	Déficit	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**4.2**	**0.0**	**24.4**	**19.9**	**0.7**	**0.0**	**0.3**	**49.5**
Largo Plazo - Escenario Apuesta 2050	Oferta Total*	22.8	26.9	32.4	30.6	28.7	18.6	14.2	14.8	12.7	20.8	25.9	25.5	274.0
	Demanda Total	0.1	14.8	1.9	11.2	19.3	27.4	0.1	40.5	35.0	17.3	15.8	21.4	204.7
	Déficit	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.1**	**0.0**	**0.0**	**2.9**	**6.0**	**0.2**	**0.0**	**0.0**	**9.1**

* *La oferta total es el caudal total superficial en la cuenca que no necesariamente es captado totalmente para atender la demanda*

Tabla 373. Balance actual y futuro en el sector hidráulico en el sector Yuracyacu. Fuente: Elaboración propia.

En las tablas anteriores se aprecia una importante reducción del déficit en el sector de Yuracyacu y que es reducida para el escenario apuesta 2050 y 2030, gracias a la mejora de eficiencia y las operaciones de lo reservorios planteados.

7.1.4.2 Evaluación de los indicadores en la situación actual y proyectada

Se realizo un análisis comparativo entre la oferta y demanda total en la cuenca del rio Mayo para las diferentes etapas evaluadas y los principales resultados se muestran a continuación:

Balance	2020	2030		2050	
	Diagnostico	Meta	Tendencial	Apuesta	Tendencial
Oferta (MMC)	15347.6	15425.5	15406.3	14860.0	14846.6
Demanda (MMC)	877.2	1063.7	2033.9	1239.9	2585.6

Tabla 374. Volúmenes de oferta y demanda para las diferentes etapas de evaluación. Fuente: Elaboración propia.

Como parte de la evaluación del balance hídrico se ha realizado un análisis de los resultados mediante índices de confiabilidad, a fin de determinar en qué porcentaje la oferta hídrica es capaz de satisfacer las demandas tanto a nivel mensual como anual, estos índices de confiabilidad dan garantía de que se atienda adecuadamente las

demandas para la situación proyectada, tales indicadores son los índices de confiabilidad de garantía mensual y garantía anual, los cuales se describen a continuación:

- Garantía Mensual (GM). Evalúa en tiempo la atención de la demanda, si en un horizonte de tiempo la demanda es atendida en un 90% entonces se considera aceptable.

$$Garantia\_Mensual = \frac{\left(\sum Meses\_Total - \sum Meses\_con\_Deficit\right)}{\sum Tota\_de\_Meses} x100$$

Si GM >= 90%; el valor es aceptable

- Garantía Anual (GA). Evalúa en cuantos años existe por lo menos un mes con déficit de agua, se considera que la demanda es atendida solo si existen 75% de años donde no haya un mes con déficit.

$$Garantia\_Anual = \frac{\left(\sum Años\_Total - \sum Años\_con\_Deficit\right)}{\sum Tota\_de\_Años} x100$$

Si GA >= 75%; el valor es aceptable

Los principales resultados del análisis realizado para las diferentes situaciones temporales se muestran a continuación:

Resultados Balance	Garantía de la Demanda Agrícola (%)				
	Tendencial 2050	Apuesta 2050	Tendencial 2030	Meta 2030	Diagnostico
Meses No Atendidos	435	13	388	22	129
Meses Total	660	660	660	660	660
Años Totales	55	55	55	55	55
Años No Atendidos	54	11	54	20	54
Garantía Mensual %	34.1	98.0	41.2	96.7	80.5
Garantía Anual %	1.8	80.0	1.8	63.6	1.8

Tabla 375. Garantías de atención de demanda agrícola. Fuente: Elaboración propia.

Finalmente se presenta los principales indicadores que permitan evaluar el abastecimiento de agua para el sistema de agua potable y saneamiento (Línea de acción 1) y el suministro para los usos productivos (Línea de acción 2)

Indicador	2021	2030	2050	
	Valor	Valor	Apuesta	Tendencial
Demandas anuales del sector poblacional (MMC)	34	41.1	54.6	54.6
Cobertura del servicio de agua (% de la cobertura para la población urbana)	93	100	100	93
Cobertura del servicio de agua (% de la cobertura para la población rural)	63	80	100	63
Continuidad del servicio de abastecimiento urbano (hr/día)	15	20	24	15
Continuidad del servicio de abastecimiento rural (hr/día)	4	10	20	4
Dotación del suministro de agua urbano (Lt/Hab/día)	220	220	220	220
Dotación del suministro de agua rural (Lt/Hab/día)	65	80	120	65
Pérdidas de agua en la red de distribución (% pérdidas en el sistema: urbana)	27	0	0	27
Pérdidas de agua en la red de distribución (% pérdidas en el sistema: rural)	45	20	0	45
Recolección de aguas residuales del uso doméstico en red de alcantarillados (% de aguas residuales recolectadas: urbana)	68.5	95	100	68.5
Recolección de aguas residuales del uso doméstico en red de alcantarillados (% de aguas residuales recolectadas: rural)	22.1	70	100	22.1

Porcentaje de aguas residuales tratadas (% de aguas residuales tratadas: urbana)	14.7	90	100	14.7
Porcentaje de aguas residuales tratadas (% de aguas residuales tratadas: rural)	2.1	70	100	2.1

Tabla 376. Indicadores operativos para el agua potable y saneamiento de la LA-01. Fuente: Elaboración propia.

Indicador	2021	2030	2050	
	Valor	Meta	Apuesta	Tendencial
Demandas anuales de los usos sectoriales MMC.	877.2	1063.7	1239.9	2585.6
% de la disponibilidad de agua utilizada en actividades productivas no consuntivas	0.8%	0.7%	0.6%	0.4%
% de la disponibilidad de agua utilizada en actividades productivas consuntivas	99.1%	99.3%	99.4%	99.6%
Incremento de la disponibilidad del agua en la red hídrica, volumen almacenado en la infraestructura de regulación y almacenamiento en MMC.	0.013	46.873	54.813	0.013
Obras hidráulicas de regulación implementadas (Cantidad de canales principales y secundarios)	314	318	320	314
Volumen de explotación de aguas subterráneas de uso sectorial y multisectorial en funcionamiento (Volumen aprovechado de las surgencias en MMC)	14.46	14.69	14.7	14.46
% de explotación de aguas subterráneas de uso sectorial y multisectorial en funcionamiento (% Utilizado para atender la demanda)	0.0676	0.0589	0.059	0.0676
% de áreas agrícolas bajo riego sobre el total de áreas irrigables	0.6712178	1	1	1
Total de áreas irrigables (Ha)	45022.623	53127	67533.93	67533.934
Eficiencia de Conducción	0.7	0.8	0.9	0.7
Eficiencia de Distribución	0.7	0.85	0.9	0.7
Eficiencia de Aplicación	0.3	0.4	0.43	0.3
Eficiencia en el riego	0.147	0.272	0.3483	0.147
Demanda anual del sector agrícola	835.3	1014.7	1177.3	2523
Suministro entregado para el sector agrícola	763.92	938.26	1161.436	1640.26
Área de bosque recuperado mediante el Control de Deforestación (Km2)	S.I.	269.07	836.7	0
Volumen por regulación natural mediante el Control de Deforestación (MMC)	S.I.	19.39	S.I.	S.I.

Tabla 377. Indicadores operativos para los usos productivos de la LA-02. Fuente: Elaboración propia.

Se presentan los indicadores operativos relacionados con la línea de acción 03, en cuanto a la protección y conservación ambiental del recurso hídrico y bienes asociados.

Indicador operativo	Definición	Medio de verificación	Fuente
Gobierno regional y locales cuentan con organización, profesionales y recursos para la protección de los recursos hídricos y bienes asociados	Mide el nivel de implementación y adecuación de la organización de gobiernos locales y regional, incluyendo áreas, profesionales y recursos para asumir las funciones ambientales establecidas por el SNGA para la protección de los recursos hídricos y bienes asociados, en sus respectivos ámbitos de jurisdicción y nivel de competencias.	Verificación en instrumentos de organizaciones y funciones de gobierno regional y locales, disponibilidad de personal involucrado y presupuesto para funciones ambientales en materia de recursos hídricos	Instrumentos y documentos de gobierno regional y gobiernos locales
Gobierno regional y locales cuentan con instrumentos técnicos y de gestión para la protección de los recursos hídricos y bienes asociados	Mide el nivel de implementación de implementación de instrumentos técnicos y de gestión ambiental para orientar las acciones de protección de los recursos hídricos y sus bienes asociados en sus ámbitos de jurisdicción y nivel de competencias.	Instrumentos para la planificación y evaluación de áreas naturales que proveen servicios ecosistémicos hídricos, formulación de proyectos y acciones de protección, conservación y/o recuperación ambiental, e instrumentos para la gestión de áreas de conservación y acciones de	Resoluciones y/o documentos de instrumentos técnicos y de gestión de gobierno regional y gobiernos locales

Indicador operativo	Definición	Medio de verificación	Fuente
		recuperación de ecosistemas prioritarios para la seguridad hídrica.	
Autoridades e instituciones públicas implementan funciones de fiscalización y supervisión ambiental para la protección de recursos hídricos y bienes asociados	Mide el nivel de implementación de funciones de fiscalización y supervisión ambiental para la protección de recursos hídricos y bienes asociados, por parte de los gobiernos locales y regional.	Instrumentos para la fiscalización ambiental (PLANEFA, registros de denuncias ambientales y procedimientos de atención, y otros instrumentos), donde se verifica los medios para la protección de los recursos hídricos y bienes asociados	Documentos de instrumentos de los gobiernos locales y gobierno regional
Promoción de marco normativo, sensibilización y difusión de información para la protección y conservación de los recursos hídricos y bienes asociados	Evalúa el nivel de promoción del marco normativo a los usuarios productivos y otras actividades que afectan al recurso hídrico y/o bienes asociados, y la sensibilización y difusión de información relacionada a la protección y conservación de recursos hídricos, como los niveles de calidad de agua, presiones ambientales, acciones de conservación y recuperación, y otros.	Resultados de acciones de promoción del marco normativo ambiental en materia de recursos hídricos, en los ámbitos de jurisdicción y/o en articulación interinstitucional y/o con sectores involucrados. Articulación con las autoridades del SEIA y procesos de certificación ambiental, en proyectos y/o iniciativas que involucran al recurso hídrico. Resultados de acciones de sensibilización a población en general y responsables de actividades productivas. Articulación del sistema de información ambiental regional, para la difusión de información sobre la calidad del agua, vertimientos y presiones ambientales inventariadas, denuncias ambientales, proyectos en proceso de certificación y otros que se involucren en la protección y conservación del recurso hídrico y sus bienes asociados.	Documentos de instrumentos, proyectos, estudios y de otras acciones realizadas por gobiernos locales y gobierno regional.
Cuerpos de agua monitoreados con buen estado de calidad ambiental	Estima el porcentaje de los cuerpos de agua monitoreados en el ámbito de la cuenca, que registran una calidad Buena o Excelente, según el índice de calidad ICARHS, con respecto al total de cuerpos de agua monitoreados.	Resultados de Informe evaluación del ICARHS para cada estación de monitoreo y cuerpo de agua monitoreado en la cuenca del río Mayo.	Informes de evaluación de ICARHS, Informes de monitoreos participativos (ANA - AAA Huallaga)
Vertimientos y/o reúsos de A.R. del sector saneamiento (urbano y rural) autorizados	Estima el porcentaje de vertimientos del sector saneamiento autorizados por la ANA con respecto al número total de vertimientos a cuerpos de agua de aguas residuales poblacionales, inventariados en el ámbito urbano y rural.	Se verifica y actualiza el inventario total de vertimientos de aguas residuales de sistemas de saneamiento identificados en la cuenca, cruzando registros del RUPAP del MVCS, Informe de Fuentes Contaminantes – IFC (AAA. Huallaga) y el Registro de Autorizaciones de Vertimientos de Aguas Residuales (RAVER).	RUPAP (MVCS), Informes de Fuentes contaminantes (AAA Huallaga), RAVER (ANA).
Vertimientos y/o reúsos de A.R. de actividades productivas o de servicios autorizados	Estima el porcentaje del número de vertimientos y/o reúsos de A.R. de sectores productivos autorizados por la ANA con respecto al número total de vertimientos a cuerpos de agua de aguas residuales y/o reúsos no controlados de actividades productivas identificadas en el ámbito de la cuenca.	Número total de vertimientos y/o reúsos no autorizados que se identifiquen en inventarios actualizados, con participación de gobiernos locales, gobierno regional y sectores competentes. Número de vertimientos y/o reúsos autorizados en el Registro de Autorizaciones de Vertimientos de Aguas Residuales (RAVER).	Información sectorial y de gobiernos locales y regionales. Inf. de Fuentes contaminantes (AAA Huallaga), RAVER (ANA).
Regulación y aprovechamiento sostenible de materiales en cauces naturales	Estima el nivel de adecuación y formalización para la extracción sostenible de materiales de acarreo en cauces y alveólos de ríos y quebradas.	Registro y sistematización de opiniones técnicas previas vinculantes determinadas como favorables para la Autorización de extracción de materiales de acarreo en cauces naturales, y de las Autorizaciones emitidas por los gobiernos locales;	Reportes de AAA Huallaga (ALA Alto Mayo y ALA Tarapoto) Reportes de gobiernos locales

Indicador operativo	Definición	Medio de verificación	Fuente
		esto en articulación con el Sistema de Información Ambiental Regional San Martín.	
Superficie de ecosistemas naturales con servicios ecosistémicos hídricos protegidos y con acciones de conservación	Estima el porcentaje del área de ecosistemas naturales reconocidos bajo alguna modalidad y/o con acciones de conservación, con respecto a la superficie total de la cuenca Mayo	Instrumentos de gestión de áreas naturales protegidas, áreas de conservación regional y privadas, concesiones de conservación, y zonas de conservación y recuperación de ecosistemas (ZoCRES), y otras áreas que se determinen prioritarias para la conservación de ecosistemas proveedores de servicios ecosistémicos hídricos.	Plan Maestro BPAM y de áreas de conservación regional Instrumentos de gestión de ZoCRES, concesiones de conservación, ecosistemas frágiles y otras áreas de conservación de iniciativas locales
Tramos regulados de cuerpos de agua con caudal ecológico definido y controlado	Estima el porcentaje de tramos de cuerpos de agua lóticos (ríos) con determinación y control de caudales ecológicos, con respecto al total de tramos prioritarios para la determinación y control de caudal ecológico	Número de estudios y resoluciones de caudales ecológicos aprobados. Número total de tramos regulados, prioritariamente regulados con infraestructura hidráulica mayor.	Operadores de infraestructura hidráulica

Tabla 378. Definición de indicadores operativos de la LA-03. Fuente: Elaboración propia.

Indicador operativo	Tipo de indicador	Forma de cálculo	Valor de línea base	Valor meta 2030	Brecha al 2030	Valor meta 2050	Brecha al 2050
Gobierno regional y locales cuentan con organización, profesionales y recursos para la protección de los recursos hídricos y bienes asociados	Semi-cualitativo	Se emplea una escala valorativa de 5, donde: - 20%, un nivel inicial de implementación sin resultados validados, - 40%, en proceso de consolidación y se evidencian los primeros avances y resultados - 60%, Resultados positivos en proceso de consolidación, articulación y difusión. - 80%, resultados difundidos que contribuyen a fortalecer la gestión para las metas definidas - 100% representa la adecuada y efectiva organización de los gobiernos locales y regionales, para el ejercicio de sus funciones ambientales para la protección de los recursos hídricos y bienes asociados.	20%	80%	60%	100%	80%
Gobierno regional y locales cuentan con instrumentos técnicos y de gestión para la protección de los recursos hídricos y bienes asociados	Semi-cualitativo	Se emplea una escala valorativa de 5, donde: - 20%, un nivel inicial de implementación sin resultados validados, - 40%, en proceso de consolidación y se evidencian los primeros avances y resultados - 60%, Resultados positivos en proceso de consolidación, articulación y difusión. - 80%, resultados difundidos que contribuyen a fortalecer la gestión para las metas definidas - 100% representa la adecuada y efectiva implementación de instrumentos técnicos y de gestión para la protección de los recursos hídricos y bienes asociados	20%	80%	60%	100%	80%
Autoridades e instituciones públicas implementan funciones de fiscalización y	Semi-cualitativo	Se emplea una escala valorativa de 5 niveles, donde: - 20%, un nivel inicial de implementación sin resultados validados, - 40%, en proceso de consolidación y se evidencian los primeros avances y resultados - 60%, Resultados positivos en proceso de consolidación, articulación y difusión.	20%	80%	60%	100%	80%

Indicador operativo	Tipo de indicador	Forma de cálculo	Valor de línea base	Valor meta 2030	Brecha al 2030	Valor meta 2050	Brecha al 2050
supervisión ambiental para la protección de recursos hídricos y bienes asociados		- 80%, resultados difundidos que contribuyen a fortalecer la gestión para las metas definidas - 100% representa la adecuada y efectiva implementación de funciones de fiscalización y supervisión ambiental para la protección de los recursos hídricos y bienes asociados, en gobiernos locales y gobierno regional.					
Promoción de marco normativo, sensibilización y difusión de información para la protección y conservación de los recursos hídricos y bienes asociados	Semi-cualitativo	Se emplea una escala valorativa de 5 niveles, donde: - 20%, un nivel inicial de implementación sin resultados validados, - 40%, en proceso de consolidación y se evidencian los primeros avances y resultados - 60%, Resultados positivos en proceso de consolidación, articulación y difusión. - 80%, resultados difundidos que contribuyen a fortalecer la gestión para las metas definidas - 100% representa la obtención de resultados esperados por la implementación de acciones de promoción de marco normativo, sensibilización y difusión de información para la protección y conservación de los recursos hídricos y bienes asociados	20%	80%	60%	100%	80%
Cuerpos de agua monitoreados con buen estado de calidad ambiental	Cuantitativo	Se determina en base a los resultados de evaluación del índice de calidad ICARHS, para las estaciones de monitoreo de la cuenca del río Mayo, según: $\text{In. } 3.5 = \frac{\text{Nº Estaciones con ICARHS "Buena" y "Excelente"}}{\text{Nº Total Estaciones monitoreadas}}$ El ICARHS se determina de forma anual o por periodo de conjunto de datos de monitoreo, y según metodología aprobada por el ANA, según R.J. N° 284-2020-ANA. Se puede evaluar a nivel de cuenca Mayo, y en unidades hidrográficas de nivel 6 para los casos que disponen de estaciones en el ámbito de cada unidad hidrográfica N6. Valor en periodo previo a línea base (ICARHS 2014-2017): 0.24	0,34	0,80	0,46	1,00	0,7
Vertimientos y/o reúsos de A.R. del sector saneamiento (urbano y rural) autorizados		Se determina mediante el siguiente cálculo: $\text{In. } 3.6 = \frac{\text{Nº VyR autorizados (Saneamiento)}}{\text{Nº de VyR inventariados (Saneam.)}} x100\%$ Considerando: - Nº VyR autorizados: número de vertimientos y reúsos del sector saneamiento autorizados en RAVER (ANA) - Nº VyR inventariados: total de vertimientos y reúsos del sector saneamiento inventariados, tomando como base el diagnóstico de línea base del PGRH, o posteriores actualizaciones de inventarios de presiones ambientales (fuentes contaminantes). El alcance de las metas, refleja los resultados de fortalecimientos institucionales y de articulación interinstitucional.	6,3%	60,0%	53,7%	100,0%	0,9
Vertimientos y/o reúsos de A.R. de actividades productivas o de servicios autorizados		Se determina mediante el siguiente cálculo: $\text{In. } 3.7 = \frac{\text{Nº VyR autorizados (S. Produc.)}}{\text{Nº de VyR inventariados (S. Produc.)}} x100\%$ Considerando:	S.I.	60,0%		100,0%	

Indicador operativo	Tipo de indicador	Forma de cálculo	Valor de línea base	Valor meta 2030	Brecha al 2030	Valor meta 2050	Brecha al 2050
		- Nº VyR autorizados: número de vertimientos y reúsos de sectores productivos autorizados en RAVER (ANA) - Nº VyR inventariados: número total de vertimientos y reúsos de sectores productivos inventariados. Dado que se dispone de limitada información sobre vertimientos y/o reúsos de actividades como piscícolas y centros turísticos, por lo que se necesita actualizar inventarios de fuentes contaminantes y presiones ambientales originadas por actividades de sectores productivos. El alcance de las metas, refleja los resultados de fortalecimientos institucionales y de articulación interinstitucional.					
Regulación y aprovechamiento sostenible de materiales en cauces naturales		Se determina mediante el siguiente cálculo: $\text{In. } 3.8 = \frac{\text{Nº de sitios de EMACN autorizadas con OTP}}{\text{Nº total de sitios de EMACN}} x\ 100\%$ Donde: - Sitios de EMAeCN: Sitios de extracción de materiales de acarreo - Autorización: Otorgada por gobiernos locales - OTP: Opinión técnica previa vinculante otorgada por el ANA, a través de sus órganos desconcertados (AAA, ALA) Dado que se dispone de limitada información sobre el número total de sitios de extracción de material de acarreo en cauces naturales, siendo necesario actualizar el inventario de estos sitios.	S.I.	80,0%		100,0%	
Superficie de ecosistemas naturales con servicios ecosistémicos hídricos protegidos y con acciones de conservación		Se determina mediante el siguiente cálculo: $\text{In. } 3.9 = \frac{\text{Superficie en conservación (km2)}}{\text{Superficie total de la cuenca (km2)}}\ x\ 100\%$ Donde: - Superficie en conservación, hace referencia a cualquier modalidad de conservación o recuperación ambiental como: áreas naturales protegidas, áreas de conservación regional (ACR) y privadas (ACP), Zonas de conservación y recuperación ambiental (ZocRES), concesiones forestales de conservación y ecosistemas frágiles, u otras áreas determinadas como prioritarias para garantizar la seguridad hídrica de la cuenca. Forman parte de las estrategias e intervenciones propuestas, desarrollar estudios para determinar áreas y ecosistemas naturales prioritarios para conservar y/o recuperar la capacidad de brindar servicios ecosistémicos hídricos. En tal sentido, la meta al 2030 es tentativa, y la meta al 2050 se encuentra sujeta a estudios posteriores.	0,41	0,44	0,03	S.I.	
Tramos regulados de cuerpos de agua con caudal ecológico definido y controlado		Se determina la tasa de tramos prioritarios de cuerpos de agua con caudal ecológico, mediante el siguiente cálculo: $\text{In. } 3.10 = \frac{\text{Nº de tramos regulados con } Q_{Eco} \text{ definido}}{\text{Nº total de tramos regulados}}\ x100\%$ Donde: - Q_{Eco}: Caudal ecológico	14.2%	100%	85.8%	S.I.	

Indicador operativo	Tipo de indicador	Forma de cálculo	Valor de línea base	Valor meta 2030	Brecha al 2030	Valor meta 2050	Brecha al 2050
		- Nº total de tramos regulados, con relación a infraestructura hidráulica mayor (presas) y captaciones en tramos con déficit hídrico. Como parte del diagnóstico, se identifica la presa del río Gera, y se consideran las presas propuestas en el PGIRHC en escenarios a mediano (04 presas) y largo plazo (08 presas), y adicionalmente, a mediano plazo se plantea el establecimiento de caudal ecológico para las captaciones de uso agrario en el río Yuracyacu y río Cumbaza. En el largo plazo, se deberá determinar el valor meta, en función a las presas del escenario 2030 que hubieran sido ejecutadas y/o priorizadas del escenario al 2050, así como otros proyectos que se desarrollen en el indicado horizonte de implementación del PGIRHC.					

Tabla 379. Definición de indicadores operativos de la LA-03. Fuente: Elaboración propia.

7.2 CARACTERIZACIÓN DE LÍNEA DE ACCIÓN AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO.

7.2.1 Valores cuantitativos y cualitativos proyectados al Año 2030 de indicadores aplicados.

A continuación se presenta la valoración cualitativa y cuantitativa de los indicadores de los resultados que se deben obtener con las intervenciones concertadas para el lograr el objetivo específico de corto y mediano al 2030: Se cuenta con un sistema que asegura el abastecimiento de agua potable y de saneamiento eficaz, eficiente y de calidad a la población urbana y rural"

Los indicadores de los resultados de las intervenciones concertadas están relacionada con las intervenciones estructurales (creación, mejoramiento de infraestructura gris para el suministro de agua potable y saneamiento y desarrollo de infraestructura natural), intervenciones relacionadas con las intervenciones estructurales relacionadas con la organización, funcionamiento y sostenibilidad de los sistemas de suministro de agua potable y saneamiento y el mantenimiento y desarrollo de la infraestructura natural que pueden ser cuantificados mediante indicadores cuantitativos referidos a las características técnicas de disponibilidad hídrica, demanda, calidad, cantidad, oportunidad, cobertura de la demanda, eficiencia, entre otros que se detallan en los TdR (Indicadores de Gestión) a los cuales se agregaron indicadores que se caracterizaron y demostraron su utilidad y aplicabilidad al realizar el análisis prospectivo de escenarios con el Modelos WEAP en esta etapa. Sin embargo durante el proceso se elaboración participativa y la identificación de intervenciones para los componentes: C1: :Políticas y Marco Normativo, C2: Institucionalidad, promoción, control y regulación, C3: Infraestructura para el abastecimiento de APS, C4: Operación, mantenimiento y sostenibilidad de los sistemas de APS y C5: Confianza, participación y corresponsabilidad de la población, se concordaron intervenciones nos estructurales cuyos resultados requieren ser monitoreados durante la implementación de las intervenciones del Plan de Gestión de Recursos Hídrica para evaluar el nivel del logro de las metas y los efectos asociados con las intervenciones estructurales y no estructurales cuya evaluación se realiza con los indicadores de gestión referidos.

En este contexto los valores de los indicadores de los resultados de las intervenciones no estructurales, que tienen que ver con el Grado de implementación de las políticas públicas y cumplimiento del marco normativo, la articulación, integración y capacidad de gestión de las entidades pública para la implementación y cumplimiento de las políticas públicas y marco normativo, la dotación de infraestructura, eficacia y eficiencia para cubrir las demandas de los usuarios sectoriales, la organización y capacidad de los operadores para asegurar el funcionamiento y continuidad de la infraestructura de suministro de agua y la actitud y prácticas de la población

en general y los usuarios, que contribuyan a la sostenibilidad de los sistemas de APS, han sido valorados teniendo en cuenta que en el año 2030, deberán alcanzar un nivel del 80% de avance del nivel del escenario apuesta de Largo Plazo proyectada hacia el 100%

A continuación se describen los indicadores de resultados de las intervenciones no estructurales incluidas en el PGRH para la Línea Agua Potable y Saneamiento:

Como primer Objetivo Específico se establece que las Políticas de Estado y el marco normativo para los servicios de abastecimiento de agua potable y saneamiento se ajusten las características de ámbito geográfico, político y socioeconómico y se aplican en la cuenca Mayo, en este contexto se deberá verificar las que se obtengan en mejoras en :

- El grado de conocimiento general de la población sobre la Políticas de Estado, Marco Normativo, institucionalidad y las competencias y funciones de las autoridades y su responsabilidad en la provisión de servicios de APS y de sus deberes y derechos
- El grado de sensibilidad y valoración -legitimidad que la población otorga a las políticas y el marco normativo de los sistemas de abastecimiento de agua potable y saneamiento y los beneficios que le brindan.
- El grado de implementación de la Estrategias Regional y Provincial, para la implementación de SAPS en el ámbito urbano y rural aprobadas y vigentes.
- Que los programas y proyectos de sistemas de APS para el ámbito urbano y rural son incluidos en los Planes de desarrollo concertado en el mediano y largo plazo ejecutados y en implementación.
- Las ordenanzas regionales y provinciales relacionadas con promoción e implementación de servicios de APS aprobadas y vigentes
- Las instancias de concertación e instrumentos de gestión para la implementación, funcionamiento y sostenibilidad de los sistemas de APS en funcionamiento en el ámbito local y en la cuenca
- Los planes de fiscalización e informes de campo de las autoridades y entes fiscalizadores SUNASS, MVCS-DGAA, DRVCS implementados.
- La reducción del número de denuncias, infracciones y sanciones

El segundo objetivo específico establece que las entidades públicas, privadas, civiles y sociales promueven, desempeñan y controlan eficazmente el cumplimiento de la política y el marco normativo para el funcionamiento y sostenibilidad del servicio de abastecimiento de agua potable y saneamiento de calidad y contribuyen al logro de los correspondientes ODS, el logro de este objetivo se puede verificar con:

- La incorporación y priorización de la implementación de sistemas de APS y protección de los recursos hídricos en el ámbito urbano y rural en el Programa presupuestal multianual del GORE y GOLO.
- Los planes de Desarrollo Concertado de mediano y largo plazo dan prioridad al suministro de servicios de calidad de abastecimiento de APS para la población urbana y rural.
- Los sistemas de APS funcionan adecuadamente en la prestación del servicio de APS para población urbana y rural.
- Las obras de infraestructura de sistemas de abastecimiento de APS urbano y rural de mediano plazo, implementadas y en funcionamiento.
- Los servicios de abastecimiento de agua potable y saneamiento de calidad y sostenibles, para la población urbana rural funcionan eficaz y eficientemente.

- La Resolución de aprobación por parte del ANA de la actualización del Plan de Gestión de Recursos Hídricos para el periodo 2030-2050 de la línea de acción 1: Agua potable y saneamiento.
- El cumplimiento de la ejecución de inversiones y construcción de obras para el abastecimiento de para la población urbana y rural y la protección de los recursos hídricos.
- La eficacia y eficiencia en el desempeño de las competencias y funciones municipales de promoción y fiscalización del funcionamiento adecuado de los servicios de abastecimiento de APS de los centros poblados del ámbito rural.
- ATM equipadas con infraestructura moderna y de alta tecnología y con personal altamente capacitado
- El cumplimiento de requisitos para la incorporación de los responsables y personal de apoyo en la ATM, permanencia y continuidad del personal competente (meritocracia)
- Los instrumentos de gestión institucional de la ATM aprobados e implementados
- Los planes anuales de asesoramiento y supervisión de funcionamiento y sostenibilidad de los sistemas de APS de los centros poblados menores y rurales implementados.
- Los expedientes técnicos de proyectos de mejoras en los sistemas de APS en el ámbito rural
- La disminución del número de reclamos y tensiones entre los usuarios y las autoridades locales por deficiencias en los servicios de APS.

El tercer objetivo específico establece que los sistemas APS cuenten con la infraestructura adecuada y suficiente para asegurar el servicio abastecimiento de agua potable y saneamiento de calidad a la población de la cuenca Mayo. , el logro de este objetivo se puede verificar con:

- El incremento de la cobertura del servicio de agua y continuidad del servicio de abastecimiento y Calidad del agua abastecida a la potable a la población urbana.
- La optimización del suministro de agua/persona*día
- La disminución de pérdidas de agua en la red de distribución y agua no facturada
- Reducción del porcentaje de recolección de aguas residuales del uso doméstico en red de alcantarillados
- El incremento del porcentaje de aguas residuales tratadas
- Los Planes Maestros Optimizados implementados y supervisados por la SUNASS
- La aplicación de las tarifas aprobadas y se financia adecuadamente los planes de operación, mantenimiento de los sistemas de abastecimiento y la protección de los servicios ecosistémicos
- La integración de EPS de los centros urbanos e interurbanos.
- Se aplica la metodología para la determinación de la cuota familiar por el abastecimiento de agua potable y disposición sanitaria de excretas
- La Cuota familiar cubre los costos de operación, mantenimiento y continuidad del servicio
- La contabilidad independiente de los ingresos y egresos provenientes de la prestación de servicios de APS en el ámbito rural
- El cumplimiento de los planes de implementación y funcionamiento de los servicios de APS a cargo de las UGM, Unidades Especializadas y las JASS.

El cuarto objetivo específico establece que los operadores de sistemas de agua potable y saneamiento tienen la organización y capacidad técnica adecuada y aseguran el funcionamiento, continuidad, la calidad y sostenibilidad del servicio de agua potable y saneamiento a la población urbana y rural. el logro de este objetivo se puede verificar con:

- La mejora de la gestión ética, financiera técnica, administrativa, social, ambiental y sostenibilidad financiera de las EPS en el ámbito urbano.
- La disminución de tensiones y conflictos internos
- El cumplimiento del Manual de Organización y Funciones y evaluación del personal en aplicación.
- La permanencia del personal directivo, administrativo y técnico como resultado de evaluación logros en la gestión y meritocracia
- La población usuaria valora y cumple con sus obligaciones de pago de tarifas, uso eficiente y protección del agua en las fuentes.
- La reducción del porcentaje de morosidad
- La mejora en la gestión técnica, administrativas y socioambiental de los sistemas de APS en el ámbito rural
- El Manual de Organización, funciones y evaluación del personal en aplicación.
- La permanencia de personal administrativo y técnico como resultados de evaluación por resultados de gestión meritocracia.
- El cumplimiento de planes de operación y mantenimiento de los sistemas de APS
- La disminución de tensiones y reclamos por deficiencias en el abastecimiento de agua potable y saneamiento.

Por último, el quinto objetivo específico establece que la población y las organizaciones civiles, sociales participan y contribuyen en la toma de decisiones, realizan la vigilancia social de su cumplimento y asumen corresponsabilidad para el buen funcionamiento, continuidad, y calidad de los sistemas de agua potable y saneamiento para la población urbana y rural y la protección y preservación de las fuentes de agua. el logro de este objetivo se puede verificar con:

- El aumento de la valoración de la importancia y beneficios de los sistemas de APS para el desarrollo y bienestar de la población
- La percepción adecuado y conocimiento sobre el funcionamiento de los sistemas de APS y de la protección del agua en las fuentes en el contexto local y en la cuenca por parte de los alumnos y egresados de la EBR
- La disposición favorable de la población sobre la importancia de los sistemas de APS y la protección de las fuentes de agua y contribuir al buen funcionamiento y sostenibilidad de los sistemas de APS en el ámbito rural
- La población identifica las malas prácticas de uso del agua potable y de conservación de los sistemas de abastecimiento domiciliario y los efectos y consecuencias en el deterioro del servicio de APS y el bienestar.
- La población adopta comportamientos y prácticas sociales de respeto de las obligaciones de los usuarios para recibir un servicio vital para su bienestar y desarrollo.
- La participación y apoyo de las organizaciones sociales para la concertación de propuestas de intervenciones y mejoraras de los sistemas de APS en el contexto local.
- La incorporación de propuestas locales para el mejoramiento de los sistemas de APS en el contexto local en los Planes de desarrollo local concertado.

- La vigilancia social de la implementación y buen funcionamiento de sistemas de APS para la población urbana y rural y control social de prácticas de buen uso y protección de las fuentes de agua.
- Los usuarios vigilan la implementación de prácticas de buen uso y protección de las fuentes de agua por parte de la población.

En el AN01-GE se muestra los detalles de estos valores agrupados por componentes de línea de acción de seguridad hídrica y los resultados esperados.

7.2.2 Valores cualitativos de los resultados de las intervenciones propuestas para el Año 2030.

En la Línea de acción: Agua potable y saneamiento, para el objetivo específico 1: las Políticas de Estado y el marco normativo para los servicios de abastecimiento de agua potable y saneamiento se ajusten las características de ámbito geográfico, político y socioeconómico y se aplican en la cuenca Mayo. Lograr la adecuación, aplicación y cumplimiento de la política y marco normativo para los servicios de agua potable y saneamiento se verificará mediante la comprobación de los siguientes efectos:

- La Población tiene un conocimiento básico y legitima la Política de Estado y el marco normativo, y distingue las competencias y funciones de las autoridades del contexto regional y local relacionado con los servicios de APS así como los benéficos que promueve y sus derechos y deberes.
- La población consciente y valora los beneficios que se logran con la implementación de la Política y el Marco normativo que garantizan la seguridad del abastecimiento de APS y del respeto de sus derechos y el cumplimiento de sus deberes.
- La vigencia y aplicación de marco de política y estrategias adecuadas al contexto de la cuenca Mayo para la implementación de sistemas de APS para la población de los ámbitos urbanos y rurales.
- El Plan de Desarrollo Concertado Regional adopta los Objetivos de la Estrategia Regional y Provincial para el desarrollo de sistemas de APS e incluye programas y proyectos para la implementación de los sistemas en el área urbana y rural.
- El marco normativo local para los sistemas APS se adecúa a las características y condiciones socioeconómicas locales y promueve su implementación y el logro de los beneficios para la población en el ámbito local y en la cuenca.
- Las entidades del gobierno regional y local planifican con una adecuada coordinación e integración de competencias y funciones la implementación, mejoramiento y desarrollo de sistemas suministro de agua potable y saneamiento para la población urbana y rural.
- La Autoridad sectorial y local promueven y controlan adecuadamente la aplicación y cumplimiento de ordenanzas y directivas para la implementación y funcionamiento sostenible de los sistemas de APS en el ámbito urbano y rural.
- Las autoridades y entes fiscalizadores (SUNASS, MVCS-DGAA controlan e intervienen adecuadamente para corregir y sancionar las infracciones

Con relación al Objetivo específico 2: Las Entidades públicas, privadas, civiles y sociales promueven, cumplen y controlan eficazmente el cumplimiento de la política y el marco normativo para el funcionamiento y sostenibilidad del servicio de APS de calidad, se verificará mediante la comprobación de los siguientes efectos:

- Las Autoridades de gobierno y directivos de entidades vinculadas con los sistemas de APS promueven el desarrollo socioeconómico de la población priorizando la implementación y sostenibilidad de los sistemas de abastecimiento de APS y la protección de los recursos hídricos en el ámbito urbano y rural.

- Las Autoridades de gobierno local y directivos de entidades vinculadas con los sistemas de APS realizan la planificación y el ordenamiento del desarrollo urbano y rural para la implementación y la sostenibilidad de los sistemas de abastecimiento de APS y la protección de las fuentes de agua.
- Los GOLO cuentan con personal capacitado, por el MVCS y la SUNASS y otras entidades especializadas, para el desempeño de las competencias y funciones municipales de promoción y funcionamiento adecuado de los servicios de abastecimiento de APS de los centros poblados del ámbito rural.
- Los Municipios incorporan y fortalecen las ATM en la estructura institucional como órgano de línea del Municipio, destinan un presupuesto operativo para promoción de la implementación de sistemas de APS en los centros poblados menores y área rural.
- La estabilidad y continuidad del equipo técnico de la ATM con criterios de evaluación de desempeño por resultados.
- Las Áreas Técnicas Municipales cumplen adecuadamente sus funciones y promueven la implementación y sostenibilidad de los sistemas de abastecimiento de APS en el ámbito rural.
- La actualización del Plan de Desarrollo de servicios de APS a nivel local (cada 6 años)
- La implementación de mejoras en los sistemas de APS en el ámbito rural.
- El clima de confianza entre las autoridades municipales y la población por los sistemas de abastecimiento de APS implementados por la municipalidad y la asistencia técnica recibida por los operadores especializados y juntas comunales. Grupos Territoriales en los ámbitos de Gestión de los Municipios Provinciales concertan, promueven y proponen la implementación y funcionamiento de los sistemas de agua potable y la protección de la calidad del agua en las fuentes en el ámbito local.
- El Grupo Temático "Agua potable y saneamiento" a nivel del Gobiernos Regional, evalúa y valida técnicamente las propuestas de los Grupos Territoriales para la actualización e implementación de los sistemas de agua potable y saneamiento en el ámbito de la cuenca Mayo.
- El CSC de Cuenca Mayo realiza el monitoreo y evaluación de la implementación y funcionamiento adecuados de los sistemas de agua potable y saneamiento en el marco del PGRH y concerta la articulación de las acciones del Estado para promover la GIRH en el ámbito de la cuenca Mayo.
- La Secretaría Técnica del CSC-Mayo, apoya al CSC-Mayo en el acompañamiento y articulación del proceso de gestión local con el regional mediante los Grupos de Trabajo Territoriales y Grupos Temáticos en la implementación y actualización del PGRH y la toma de decisiones en el marco de la competencia del CSC-Mayo.
- Se implementan obras de infraestructura y acciones no estructurales para la prestación del servicio sostenible y de calidad de agua potable para la población urbana y rural, de mediano plazo en el marco del PGRH de la cuenca Mayo
- El CSC-Mayo implementa el proceso de concertación y planificación para la definición y programación de intervenciones en el periodo 2030-2050 de la Línea de Acción: Agua potable y saneamiento y solicita la aprobación a la AAA.
- El CSC Mayo realiza el Monitoreo y evaluación de la implementación del Plan de Gestión de Recursos Hídricos: Línea estratégica 1 según lo establece la Programa de Seguimiento y Evaluación del Plan y se implementan las recomendaciones para la obtención de objetivos y resultados establecidos para el largo plazo.

Con relación al Objetivo específico 3: Los sistemas cuentan con la infraestructura adecuada y suficiente para asegurar el servicio abastecimiento de agua potable y saneamiento de calidad a la población urbana y rural de la cuenca Mayo. Se verificará mediante la comprobación de los siguientes efectos

- Las EPS cuentan con la infraestructura hidráulica necesaria para garantizar calidad del servicio abastecimiento de agua potable y saneamiento en los centros poblados mayores de la cuenca Mayo.
- Las UGM, Unidades especializadas y JASS cuentan con la infraestructura necesaria para garantizar la cobertura y calidad del abastecimiento de agua potable y saneamiento a los centros poblados rurales de la cuenca Mayo
- El buen desempeño en la prestación de servicios de APS en las áreas urbanas y cumplimiento de metas de servicio programadas
- Los instrumentos de gestión de la UGM aprobados por la SUNASS:
- El personal encargado de la prestación del servicio de APS a cargo de las UGM, Operadores especializados y JASS motivados y comprometidos, implementan eficazmente procedimientos de operación, mantenimiento

Con relación al Objetivo específico 4: Los operadores de sistemas de agua potable y saneamiento tienen la organización y capacidad técnica adecuada para asegurar el funcionamiento, continuidad, la calidad y sostenibilidad del servicio de agua potable y saneamiento a la población urbana y rural, se verificará mediante la comprobación de los siguientes efectos:

- El clima de respeto a los derechos de los accionistas de las autoridades en general; incremento del valor, solidez y eficiencia en la empresa, mejora en la gestión de riesgos, y acceso a fuentes de financiamiento de la inversión a largo plazo; transparencia y socialización de información i y la obtención de confianza de los usuarios.
- Las Empresas Prestadoras de Servicio cuentan con personal calificados, adecuado para asegurar el buen funcionamiento del sistema de abastecimiento de agua potable y saneamiento de calidad a la población
- La mejora el relacionamiento entre los prestadores de servicios de APS y la población usuaria.
- Los sistemas de abastecimiento de agua potable y saneamiento del ámbito rural se integran y mejoran de la gestión administrativa, operatividad, calidad y sostenibilidad de los servicios de agua potable para la población rural.
- El personal técnico calificado promueve el mejoramiento y desarrollo progresivo de la calidad del servicio de agua potable para la población rural.
- La comunicación fluida, interacción y confianza entre los operadores de servicios de APS del ámbito rural y la población usuaria.

Con relación al Objetivo específico 5: La población y las organizaciones civiles, sociales participan y contribuyen en la toma de decisiones, realizan la vigilancia social de su cumplimento y asumen corresponsabilidad para el buen funcionamiento, continuidad, y calidad de los sistemas de agua potable y saneamiento para la población urbana y rural de agua y la protección de los recursos hídricos en el ámbito local y la cuenca. Se verificará mediante la comprobación de los siguientes efectos

- La población conoce y valora la importancia de conservación de las fuentes de agua, y de los sistemas de abastecimiento de agua potable y saneamiento para el bienestar y el desarrollo.
- Los alumnos de sistema educativo de la EBR con conocimiento y sensibilidad con relación a las fuentes de agua los servicios de agua potable y saneamiento y las actividades que realizan las Empresa prestadoras de

servicio para el abastecimiento de APS en el contexto local y la importancia del buen funcionamiento de los sistemas para el bienestar y desarrollo de la población.

- Los alumnos de los programas educativos comunitarios con sentido de corresponsabilidad para el buen funcionamiento y sostenibilidad de los sistemas de APS y la protección de las fuentes de agua del ámbito local.
- La población conoce y relaciona los efectos e impactos de malas prácticas de: uso del agua, operación y mantenimiento de los accesorios y sistemas de control y medición domiciliaria que atentan contra la sostenibilidad de los sistemas de abastecimiento de APS, las fuentes de agua y el bienestar de la población
- La población adopta buenas prácticas de uso de agua, manejo y cuidado de accesorios que contribuyen con la economía familiar y el buen funcionamiento y sostenibilidad del sistema de abastecimiento de APS en el contexto local.
- Las organizaciones sociales representativas, consientes y comprometidas en la implementación y buen funcionamiento de los sistemas de APS y protección de las fuentes de agua para la población urbana y rural.
- Las organizaciones sociales participan y proponen la implementación de mejoras de los sistemas de APS en el presupuesto participativo de la Municipalidad.
- Las organizaciones sociales de agua potable evalúan concertan acciones para el mejoramiento de la cobertura, calidad y sostenibilidad de los servicios de APS para la población urbana y rural.

En el AN01-GE se muestra los detalles de estos efectos esperados agrupados por componentes de línea de acción de seguridad hídrica y los resultados esperados.

7.2.3 Determinación de brechas.

En la siguiente tabla se muestra el análisis de las brechas a cerrar con cada intervención propuesta al 2030 y 2050.

OBJETIVO GENERAL 1: SE CUENTA CON UN SISTEMA QUE ASEGURA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y DE SANEAMIENTO EFICAZ, EFICIENTE Y DE CALIDAD A LA POBLACIÓN URBANA Y RURAL CONTRIBUYEN A LA GENERACIÓN DE CONDICIONES DE SALUD Y DE BIENESTAR DE LA POBLACIÓN						
Indicador de impacto	**Valor**			**Brecha**		**Responsable**
	2021	**2030**	**2050**	**2030**	**2050**	
% población con acceso al servicio de agua potable en áreas urbanas/rurales	77/63	80/80	100/100	3/17	23/37	GORE GOLO
% de población con acceso al servicio de saneamiento mejorado	50/17	80/80	100/100	30/63	50/83	
Objetivo Especifico 1.1: Las Políticas de Estado y el marco normativo para los servicios de abastecimiento de agua potable y saneamiento se ajustan las características de ámbito geográfico, político y socioeconómico y se aplican en la cuenca Mayo.						
Indicador desempeño	**Valor (%)**			**Brecha (%)**		**Responsable**
	2021	**2030**	**2050**	**2030**	**2050**	
Porcentaje de programas y proyectos de sistemas de APS para el ámbito urbano y rural incluido en los Planes de desarrollo concertado en el mediano y largo plazo ejecutados y en implementación.	20	80	100	60	80	GORE

Programa 1.1 : Cumplimiento de las Políticas y el marco Normativo de la Gestión Integrada de Recursos Hídricos y de los servicios de Agua Potable y Saneamiento									
RESULTADO	**Intervenciones**	**Indicador de resultado**	**Valor (%)**			**Brecha (%)**		**Responsable**
			2021	**2030**	**2050**	**2030**	**2050**	
1.1.1. Población con un conocimiento adecuado y compromiso sobre la aplicación y cumplimiento de las políticas de estado, marco normativo, roles, competencias y funciones de las entidades públicas y consciente de sus derechos y deberes de la población con el servicio de agua potable y saneamiento.	1.1.1.1. Difusión y socialización general de la Política de Estado y el marco normativo para los sistemas de agua potable y saneamiento, competencias, y funciones de las autoridades y deberes y derechos de la población urbana y rural.	Grado de conocimiento general de la población sobre la Políticas de Estado, Marco Normativo, institucionalidad y las competencias y funciones de las autoridades y su responsabilidad en la provisión de servicios de APS y de sus deberes y derechos	20	80	100	60	80	MVCS, GORE, GOLO
	1.1.1.2. Sensibilización de la población sobre los beneficios de la implementación de las políticas y de marco normativo y de su contribución para el desarrollo socioeconómico sostenible.	Grado de sensibilidad y valoración legitimidad que la población otorga a las políticas y el marco normativo de los sistemas de abastecimiento de agua potable y saneamiento y los beneficios que le brindan.	20	80	100	60	80	

1.1.2. Los Gobiernos Locales con el apoyo del Ente Rector y el Regulador establecen estrategias locales y marco normativo para la implementación de servicios de Agua Potable y Saneamiento para la población urbana y rural, supervisan y controlan su cumplimiento.	1.1.2.1. Formulación e implementación de la Estrategia Regional y Provincial, para la implementación de sistemas APS para la población en el ámbito urbano y rural.	Grado de implementación de la Estrategias Regional y Provincial, para la implementación de SAPS en el ámbito urbano y rural aprobadas y vigentes.	20	80	100	60	80	MVCS, SUNASS, MINSA-DIRESA, GORE, MEF, ANA
	1.1.2.2. Incorporación en el Plan de Desarrollo Concertado Regional y Plan de desarrollo Provincial los objetivos relacionados de sistemas APS y la implementación de proyectos para la construcción, mejoramiento, funcionamiento y sostenibilidad de sistemas de APS en el ámbito urbano y rural.	Programas y proyectos de sistemas de APS para el ámbito urbano y rural incluido en los Planes de desarrollo concertado en el mediano y largo plazo ejecutados y en implementación.	20	80	100	60	80	
	1.1.2.3. Aprobación e implementación de ordenanzas y directivas para el cumplimiento de las Políticas y Estrategia Nacional, en el contexto Regional, Provincial y del Marco normativo de los sistemas de APS en el ámbito local y en la cuenca.	Ordenanzas regionales y provinciales relacionadas con promoción e implementación de servicios de APS a probadas y vigentes	20	80	100	60	80	
		Instancias de concertación e instrumentos de gestión para la implementación, funcionamiento y sostenibilidad de los sistemas de APS en funcionamiento en el ámbito local y en la cuenca	20	80	100	60	80	
	1.1.2.4. Optimización de la capacidad control del cumplimiento de la Política nacional y del marco normativo para los sistemas de APS y sanciones por el incumplimiento.	Planes de fiscalización e informes de campo de las autoridades y entes fiscalizadores SUNASS, MVCSDGAA implementados.	20	80	100	60	80	
		Reducción del número de denuncias, infracciones y sanciones	20	80	100	60	80	

Objetivo Especifico 1.2. Las Entidades públicas, privadas, civiles y sociales promueven, cumplen y controlan eficazmente la implementación de la política y el marco normativo para el funcionamiento y sostenibilidad del Servicio de abastecimiento de agua potable y saneamiento de calidad y contribuyen al logro de los correspondientes ODS.

Indicador	Valor			Brecha		Responsable
	2021	2030	2050	2021	2030	
Eficacia y eficiencia en el desempeño de las competencias y funciones municipales de promoción y fiscalización del funcionamiento adecuado de los servicios de abastecimiento de APS de los centros poblados del ámbito rural.	30	80	100	50	70	GORE GOLO

Programa 1.2: Optimización de la institucionalidad y la capacidad de gestión para la implementación del servicios de APS para la población urbana y rural.

RESULTADO	**Intervenciones**	**Indicador de resultado**	**Valor**			**Brecha**		**Responsable**
			2021	**2030**	**2050**	**2030**	**2050**	

1.2.1. Autoridades locales empoderadas promueven la implementación de sistemas sostenibles de abastecimiento de agua potable y saneamiento para la población en el ámbito de su jurisdicción. Competencias y funciones de las entidades públicas y conscientes de sus derechos y deberes de la población con el servicio de agua potable y saneamiento.	1.2.1.1. Fortalecimiento del conocimiento, capacidad y sensibilidad de la autoridades y funcionarios del GORE y GOLO para el desempeño de sus competencias y funciones y promover el desarrollo socioeconómico de la población basada en la implementación y sostenibilidad de los sistemas de APS y la protección de los recursos hídricos en el ámbito urbano y rural.	Incorporación y priorización de la implementación de sistemas de APS y protección de los recursos hídricos en el ámbito urbano y rural en el Programa presupuestal multianual del GORE y GOLO.	25	80	100	55	75	GORE, GOLO
	1.2.1.2. Promoción de la priorización del bien común, el bienestar, el desarrollo socioeconómico de la población con la implementación de sistemas de abastecimiento de APS y la protección de los recursos hídricos en la programación e implementación de los presupuestos anuales y multianuales del GORE y los GOLO	Planes de desarrollo socioeconómico de mediano y largo plazo dan prioridad al suministro de servicios de calidad de abastecimiento de APS para la población urbana y rural.	25	80	100	55	75	GORE, GOLO
1.2.2. Adecuada articulación entre las autoridades locales, entidades públicas y las organizaciones privadas, civiles y sociales para de la implementación, funcionamiento y sostenibilidad de servicios de calidad del abastecimiento de agua potable y saneamiento en el ámbito de la cuenca Mayo	1.2.2.1. Institucionalización y fortalecimiento de las instancias de concertación, planificación, funcionamiento y sostenibilidad los sistemas de APS y la protección de la calidad del agua en las fuentes en la cuenca Mayo	Sistemas de APS funcionan adecuadamente en la prestación del servicio de APS para población urbana y rural.	15	80	100	65	85	MVCS, SUNASS, MINSADIRESA, GORE, MEF, ANA
	1.2.2.2. Elaboración del Plan de mediano plazo para el desarrollo de sistemas de abastecimiento de APS para la población urbana y rural.	Obras de infraestructura de sistemas de abastecimiento de APS urbano y rural de mediano plazo, implementadas y en funcionamiento. Servicio de abastecimiento de agua potable y saneamiento de calidad y sostenibles, para la población urbana rural funciona eficaz y eficientemente.	20	80	100	60	80	ANA, AAA
	1.2.2.3. Actualización del PGRH para la implementación de Programas de medidas para los sistemas de agua potable de Largo Plazo 2050 "la cuenca que queremos"	Resolución de aprobación por parte del ANA de la actualización del Plan de Gestión de Recursos Hídricos para el periodo 2030-2050 de la línea de acción 1: Agua potable y saneamiento.	20	80	100	60	80	ANA, AAA
	1.2.2.4. Monitoreo de la implementación del programa de medidas de mediano y largo plazo del PGRH de la cuenca Mayo	Cumplimiento de la ejecución de inversiones y construcción de obras para el abastecimiento de para la población urbana y rural y la protección de los recursos hídricos. Cierre de brechas de servicios de abastecimiento de APS para la población urbana y rural	20	80	100	60	80	ANA, AAA
1.2.3. Gobierno regional y gobiernos locales en coordinación con el MVCS y la SUNASS planifican, implementan, acompañan y monitorean eficazmente el	1.2.3.1. Acompañamiento de las acciones de fortalecimiento de capacidades, supervisión y fiscalización desarrolladas por la SUNASS y el Ministerio de Vivienda para el adecuado funcionamiento de las Empresas Prestadoras de Servicios de Agua Potable y Saneamiento en la cuenca Mayo.	Eficacia y eficiencia en el desempeño de las competencias y funciones municipales de promoción y fiscalización del funcionamiento adecuado de los servicios de abastecimiento de APS de los centros poblados del ámbito rural.	30	80	100	50	70	MVCS, SUNASS, GORE, GOLO

funcionamiento y desarrollo de los sistemas de agua potable y saneamiento y la protección de las fuentes en el ámbito urbano y rural.	1.2.3.2. Creación, adecuación o reactivación del ATM en los Municipios Provinciales	ATM equipadas con infraestructura moderna y de alta tecnología y con personal altamente capacitado	20	80	100	60	80	
		Cumplimiento de planes de asesoramiento y fiscalización a los sistemas de APS rural.	20	80	100	60	80	
	1.2.3.3. Implementación y fortalecimiento del Área Técnica Municipal para sumir la función asignada en de promoción y asesoramiento de la planificación implementación y sostenibilidad de los Sistemas de APS en los centros poblados menores y rurales de su jurisdicción	Instrumentos de gestión institucional de la ATM aprobados e implementados	20	80	100	60	80	SUNASS, GORE, GOLO
		Planes anuales de asesoramiento y supervisión de funcionamiento y sostenibilidad de los sistemas de APS de los centros poblados menores y rurales implementados.	20	80	100	60	80	
	1.2.3.4. Planificación e implementación de programas para mejoramiento y sostenibilidad de los sistemas de APS de su ámbito de competencia	Plan de Desarrollo de Servicios de APS a nivel local actualizado	20	80	100	60	80%	GORE, GOLO
		Expedientes técnicos de proyectos de mejoras en los sistemas de APS en el ámbito rural	20	80	100	60		
	1.2.3.5. Implementación de instancias y mecanismos de comunicación y transparencia de la gestión municipal de los sistemas de APS con la población rural y la atención de reclamos y denuncias	Disminución del número de reclamos y tensiones entre los usuarios y las autoridades locales por deficiencias en los servicios de APS.					80%	

OE1.3: Los sistemas cuentan con la infraestructura adecuada y suficiente para asegurar el servicio abastecimiento de agua potable y saneamiento de calidad a la población urbana y rural.

Indicador	Valor			Brecha		Responsable
	2021	2030	2050	2021	2030	
Cobertura del servicio de agua y Continuidad del servicio de abastecimiento y Calidad del agua abastecida a la potable a la población urbana y rural (%).	93	97	100	7	7	MVCS, GORE, GOLO, CSC
Porcentaje de aguas residuales tratadas (%)	14.7	90	100	75.3	85.3	

Programa 1.3: Construcción y mejoramiento de la infraestructura para el servicio de APS para la población urbana y rural

Productos	Intervenciones	Indicador de resultado	Valor			Brecha		Responsable
			2021	2030	2050	2030	2050	
1.3.1. Se ha consolidado y modernizado la Infraestructura de los sistemas de agua potable y saneamiento para el	1.3.1.1. Mejoramiento y modernización de la infraestructura de los sistemas de agua potable para la población urbana suministrada por la EPS en el ámbito	Cobertura del servicio de agua y Continuidad del servicio de abastecimiento y Calidad del agua abastecida a la potable a la población urbana.	93	100	100	7	7	MVCS, GORE, GOLO, CSCM
		Optimización del suministro de agua/persona*día	220	220	220	0	0	

abastecimiento de la población urbana y rural.	urbano en el marco del Plan Nacional de Saneamiento Urbano	Pérdidas de agua en la red de distribución y agua no facturada (%)	27	0	0	27	27	
		Recolección de aguas residuales del uso doméstico en red de alcantarillados (%)	68.5	95	100	26.5	31.5	
		Porcentaje de aguas residuales tratadas (%)	14.7	90	100	75.3	85.3	
	1.3.1.2. Creación, rehabilitación y ampliación y mejoramiento de la infraestructura de los sistemas de agua potable para la población rural suministrado por los operadores municipales, especializados y comunales en el marco del Plan Nacional de Saneamiento Rural.	Cobertura del servicio de agua y Continuidad del servicio de abastecimiento y Calidad del agua abastecida a la potable a la población urbana.	63	80	100	17	37	MVCS, GORE, GOLO, CSCM
		Optimización del suministro de agua/persona*día	65	800	120	15	55	
		Pérdidas de agua en la red de distribución y agua no facturada	45	20	0	25	45	
		Recolección de aguas residuales del uso doméstico en red de alcantarillados	22.1	70	100	47.9	77.9	
		Porcentaje de aguas residuales tratadas	2.1	70	100	67.9	97.9	
1.3.2. Adecuada operación y mantenimiento de la infraestructura de los sistemas de abastecimiento de agua potable y saneamiento a la población urbana y rural.	1.3.2.1. Se implementan, supervisan y fiscalizan los Instrumentos de gestión para el buen funcionamiento sostenibilidad de los sistemas de agua potable y saneamiento para los centros poblados urbanos que establece el Decreto Legislativo 1280Ley Marco de la gestión y prestación de los servicios de Saneamiento.	Plan Maestro optimizado implementado y supervisado por la SUNASS	20	80	100	60	80	MVCS, GORE, GOLO, CSCM
		Se aplican las tarifas aprobadas y se financia adecuadamente los planes de operación, mantenimiento de los sistemas de abastecimiento y la protección de los servicios ecosistémicos Integración de EPS de los centros urbanos e interurbanos.	20	80	100	60		
	1.3.2.2. Se implementan, supervisan y fiscalizan los Instrumentos de gestión para el buen funcionamiento sostenibilidad de los sistemas de agua potable y saneamiento para los centros poblados rurales según establece el Decreto Legislativo 1280Ley Marco de la gestión y prestación de los servicios de Saneamiento.	Se aplica la metodología para la determinación de la cuota familiar por el abastecimiento de agua potable y disposición sanitaria de excretas / Cuota familiar cubren los costos de operación, mantenimiento y continuidad del servicio Se lleva la contabilidad independiente de ingreso y egresos provenientes de la prestación de servicios de APS	20	80	100	60	80	MVCS, GORE, GOLO,
	1.3.2.3. Implementación de programas de fortalecimiento y mejora continua de capacidades para la operación, mantenimiento y desarrollo de sistemas APS en los centros poblados rurales operados por las UGM, Unidades Especializadas y las JASS	Cumplimiento de los planes de implementación y funcionamiento de los servicios de APS a cargo de las UGM, Unidades Especializadas y las JASS. Mejora progresiva de la calidad de los servicios de APS para los centros poblados rurales.	20	80	100	60	80	MVCS, GORE, GOLO,

OE1.4: Los operadores de sistemas de agua potable y saneamiento tienen la organización y capacidad técnica adecuada y aseguran el funcionamiento, continuidad, la calidad y sostenibilidad del servicio de agua potable y saneamiento a la población urbana y rural						
Indicador	Valor			Brecha		Responsable
	2021	2030	2050	2021	2030	
Disminución de tensiones y reclamos de los usuarios por deficiencias en el abastecimiento de agua potable y saneamiento.	20	80	100	60	80	SUNASS EPS

Programa 1.4: Fortalecimiento de la organización y capacidad de gestión de los operadores de sistemas de APS para la población urbana y rural								
Productos	**Intervenciones**	**Indicador de resultado**	**Valor**			**Brecha**		**Responsable**
			2021	**2030**	**2050**	**2030**	**2050**	
1.4.1. Empresas Prestadoras de Servicios con adecuada capacidad administrativa, técnica y financiera para la gestión de los sistemas APS para la población urbana.	1.4.1.1. Elaboración e implementación Código de buen gobierno corporativo de las Empresas Prestadoras de Servicios de APS.	Mejora de la gestión ética, financiera técnica, administrativa, social, ambiental y sostenibilidad financiera de las EPS en el ámbito urbano.	20	80	100	60	80	MVCS SUNASS EPS
		Disminución de tensiones y conflictos internos	20	80	100	60		
	1.4.1.2. Dotación y continuidad de personal técnico calificado y administrativo para el funcionamiento adecuado de los diferentes componentes del sistema de SAPS de la EPS	Cumplimiento del Manual de Organización y Funcionas y evaluación del personal en aplicación.	20	80	100	60	80	MVCS SUNASS EPS
		Permanencia del personal directivo, administrativo y técnico como resultado de evaluación logros en la gestión y meritocracia	20	80	100	60		
		Cumplimiento de planes de operación y mantenimiento de los sistemas de APS	20	80	100	60		
	1.4.1.3. Fortalecimiento de la capacidad de comunicación y relacionamiento de la EPS con la población y sensibilización para la valoración de los servicios de APS y la aplicación de prácticas de buen uso de los sistemas y corresponsabilidad para la sostenibilidad.	Población usuaria valora y cumple con sus obligaciones de pago de tarifas, uso eficiente y protección del agua en las fuentes.	20	80	100	60	80	
1.4.2. Las UGM, Operadores Especializados y Juntas Comunales, en centros poblados menores del ámbito rural con adecuada capacidad	1.4.2.1. Implementación de ordenanzas municipales e instrumentos para integración de servicios APS en el ámbito rural brindados por la UGM, Operadores especializados y Juntas comunales.	Mejora en la gestión técnica, administrativas y socioambiental de los sistemas de APS en el ámbito rural	20	80	100	60	80	
	1.4.2.2. Dotación y continuidad del personal técnico calificado para el funcionamiento adecuado de las UGM	Manual de Organización, funciones y evaluación del personal en aplicación.	20	80	100	60	80	

técnica para gestionar los SAPS.	operadores especializados y comunales, para la implementación y funcionamiento de los sistemas de SAPS en centros poblados rurales	Permanencia del personal administrativo y técnico como resultados de evaluación por resultados de gestión meritocracia	20	80	100	60		
		Cumplimiento de planes de operación y mantenimiento de los sistemas de APS	20	80	100	60		
	1.4.2.3. Implementación de mecanismos comunicación, participación y vigilancia social en los sistemas de APS del ámbito rural	Disminución de tensiones y reclamos de los usuarios por deficiencias en el abastecimiento de agua potable y saneamiento.	20	80	100	60	80	

OE 1.5: La población, organizaciones civiles, sociales participan en la toma de decisiones, la vigilancia social y asumen la corresponsabilidad para el buen funcionamiento, continuidad, y calidad de servicio de APS para la población urbana y rural y la protección y preservación de las fuentes de agua.

Indicador	Valor			Brecha		Indicador
	2021	2030	2050	2021	2030	
La población adopta comportamientos y prácticas sociales de respeto de las obligaciones de los usuarios para recibir un servicio vital para su bienestar y desarrollo.	20	80	100	60	80	GORE GOLO

Programa 1.5: Fortalecimiento del conocimiento, confianza, participación corresponsabilidad de la población en el funcionamiento y sostenibilidad de los servicios de APS en el ámbito urbano y rural

Productos	Intervenciones	Indicador de resultado	Valor			Brecha		Responsable
			2021	2030	2050	2030	2050	
1.5.1. Población tiene apropiado conocimiento y valoración sobre el estado de las fuentes de agua en el ámbito local, de los sistemas SAPS y de la importancia del abastecimiento de agua potable y saneamiento para el desarrollo socioeconómico de la población actual y las futuras generaciones.	1.5.1.1. Sensibilización y concientización de la población para la valoración sobre las fuentes de agua y los sistemas de agua potable y saneamiento en el ámbito municipal local.	Valoración de la importancia y beneficios de los sistemas de APS para el desarrollo y bienestar de la población	20	80	100	60	80	
	1.5.1.2. Incorporación en la currícula de la educación básica regular, de temas contextualizados a la realidad local sobre las fuentes de agua, los servicios de agua potable y saneamiento y las actividades que realizan las Empresa prestadoras de servicio para el abastecimiento de APS y la importancia del buen funcionamiento de los sistemas para el bienestar y desarrollo de la población	Percepción adecuado y conocimiento sobre el funcionamiento de los sistemas de APS y de la protección del agua en las fuentes en el ámbito local y en la cuenca por parte de los alumnos y egresados de la EBR	20	80	100	60	80	
	1.5.1.3. Programas de actividades educativas y comunitarias de formación de conciencia y corresponsabilidad ciudadana para el buen funcionamiento y sostenibilidad de los sistemas de APS y la protección de las fuentes de agua del ámbito local.	Disposición favorable de la población sobre la importancia de los sistemas de APS y la protección de las fuentes de agua y contribuir al buen funcionamiento y sostenibilidad de los sistemas de APS en el ámbito rural	20	80	100	60	80	

1.5.2. Población implementa buenas prácticas de uso de agua potable, cuidado de los sistemas de SAPS en los domicilios y protección de las fuentes y cursos de agua del entorno de los centros poblados.	1.5.2.1. Difusión de información y sensibilización sobre efectos e impactos de las malas prácticas de uso y protección de las fuentes de agua y como repercuten en la economía familiar, comunal y en el ecosistema del entorno de los centros poblados urbanos y rurales	Población identifica las malas prácticas de uso del agua potable y de conservación de los sistemas de abastecimiento domiciliario y los efectos y consecuencias en el deterioro del servicio de APS y el bienestar.	20	80	100	60	80	
	1.5.2.2. Difusión y acompañamiento para la apropiación de prácticas de uso eficiente del agua e innovación tecnológica para el ahorro del agua, reúso y la protección de las fuentes	La población adopta comportamientos y prácticas sociales de respeto de las obligaciones de los usuarios para recibir un servicio vital para su bienestar y desarrollo.	20	80	100	60	80	
1.5.3. Mecanismos de participación en la toma de decisiones e instancias de vigilancia social del buen funcionamiento de los sistemas de agua potable y saneamiento y de la protección de las fuentes de agua en el ámbito de los centros poblados urbanos y rurales	1.5.3.1. Fortalecimiento de organizaciones civiles, sociales y comunales para participar en la toma de decisiones y el acompañamiento de acciones en el ámbito local para el suministro de servicios de APS para la población urbana y rural.	Participación y apoyo de las organizaciones sociales para la concertación de propuestas de intervenciones y mejoraras de los sistemas de APS en el ámbito local.	20	80	100	60	80	
	1.5.3.2. Implementación de mecanismos de participación ciudadana en la toma de decisiones y transparencia para la vigilancia social en la gestión de los sistemas de agua potable y saneamiento en el ámbito local	Incorporación de propuestas locales para el mejoramiento de los sistemas de APS en el ámbito local en los Planes de desarrollo local concertado.	20	80	100	60	80	
	1.5.3.3. Participación y corresponsabilidad de los usuarios para la innovación y optimización de la eficacia y eficiencia en el funcionamiento de los sistemas de saneamiento en el ámbito local y en la cuenca	Vigilancia social de la implementación y buen funcionamiento de sistemas de APS para la población urbana y rural y control social de prácticas de buen uso y protección de las fuentes de agua.	20	80	100	60	80	
		Usuarios vigilan la implementación de prácticas de buen uso y protección de las fuentes de agua por parte de la población.	20	80	100	60		

Tabla 380. Determinación de Brechas en intervenciones planteadas al 2030 y 2050

Como se puede observar en la información detallada en la tabla anterior, se plantea la evolución de la línea de acción para el logro del escenario de seguridad hídrica, en la siguiente tabla y grafico se muestra la evolución planteada a partir de los indicadores de desempeño establecidos.

Indicadores de desempeño		Valor		
		2021	2030	2050
LA1-ID1	Porcentaje de programas y proyectos de sistemas de APS para el ámbito urbano y rural incluido en los Planes de desarrollo concertado en el mediano y largo plazo ejecutados y en implementación.	20	80	100
LA1-ID2	% Eficacia y eficiencia en el desempeño de las competencias y funciones municipales de promoción y fiscalización del funcionamiento adecuado de los servicios de abastecimiento de APS de los centros poblados del ámbito rural.	30	80	100
LA1-ID3	% Cobertura del servicio de agua y Continuidad del servicio de abastecimiento y Calidad del agua abastecida a la potable a la población urbana y rural (%).	93	97	100
LA1-ID4	Porcentaje de aguas residuales tratadas (%)	15	90	100
LA1-ID5	% de disminución de tensiones y reclamos de los usuarios por deficiencias en el abastecimiento de agua potable y saneamiento.	20	80	100
LA1-ID6	% de población adopta comportamientos y prácticas sociales de respeto de las obligaciones de los usuarios para recibir un servicio vital para su bienestar y desarrollo.	20	80	100

Tabla 381. Evolución de los indicadores de desempeño en la LA1

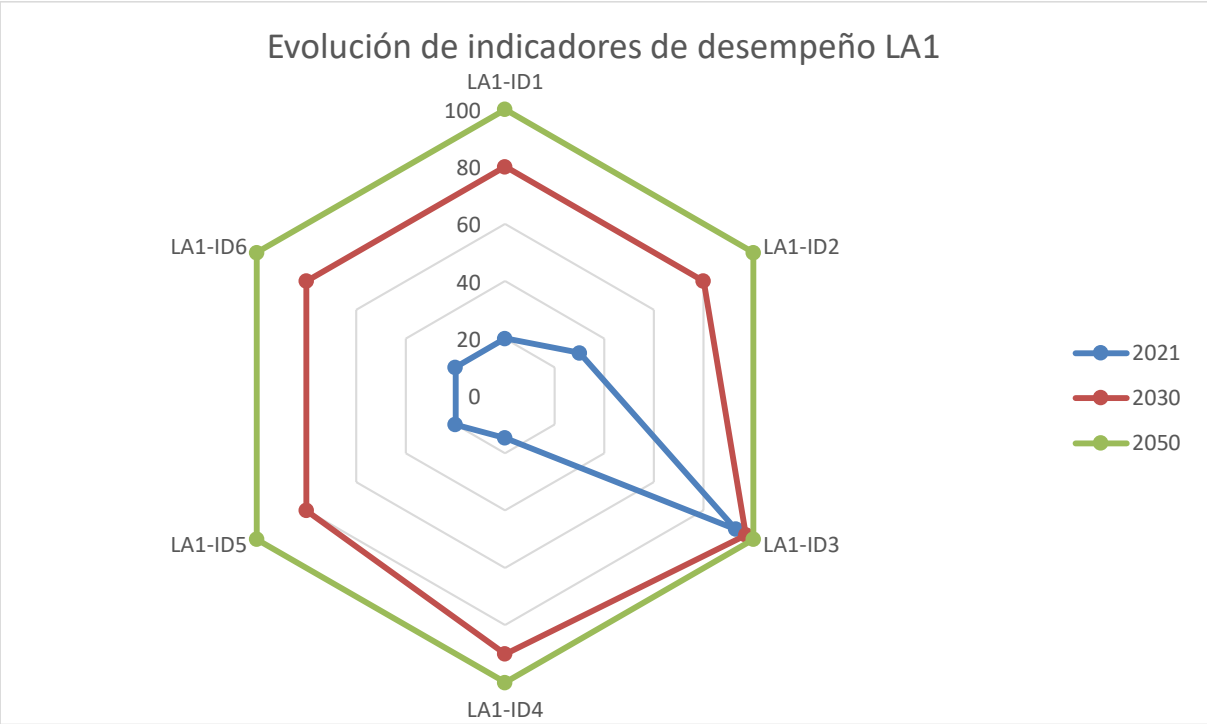


Figura 355. Evolución de los indicadores de desempeño LA1 2021-2050

7.2.4 Identificación, propuesta y descripción de intervenciones en la Línea de Acción Agua Potable y Saneamiento

Objetivo General 1:
Asegurar un sistema de abastecimiento de agua potable y saneamiento eficaz y eficiente, que brinda un servicio de calidad a la totalidad de la población urbana y rural contribuyendo a la generación de condiciones de salud, seguridad ambiental y de bienestar para la población actual y las futuras generaciones.

Para lograr el objetivo general 1, se requiere la realización de conjunto de intervenciones o medidas estructurales y no estructurales enmarcadas en cinco objetivos específicos, tal como se detallan a continuación:

Objetivos Específico 1.1: Las Políticas de Estado y el marco normativo para los servicios de abastecimiento de agua potable y saneamiento (APS) se ajustan las características de ámbito geográfico, político y socioeconómico y se aplican en la cuenca Mayo.. El logro de este objetivo se puede verificar mediante el logro de los siguientes resultados:
Resultado 1.1.1: La población con un conocimiento adecuado y compromiso sobre la aplicación y cumplimiento de las políticas de estado, marco normativo, roles, competencias y funciones de las entidades públicas y consciente de sus derechos y deberes de la población con el servicio de APS. Para el logro de este resultado se deberán ejecutar las siguientes intervenciones:

- *Intervención 1.1.1.1:* Difusión y socialización general de la Política de Estado y el marco normativo para los sistemas de APS, competencias, y funciones de las autoridades y deberes y derechos de la población urbana y rural.
- *Intervención 1.1.1.2*: Sensibilización de la población sobre los beneficios de la implementación de las políticas y de marco normativo y de su contribución para el desarrollo socioeconómico sostenible.

Resultado 1.1.2: Los Gobiernos Locales, con el apoyo del Ente Rector y el Regulador, establecen estrategias locales y marco normativo para la implementación de servicios de APS para la población urbana y rural, monitorea y controlan su cumplimiento. Para el logro de este resultado se deberán ejecutar las siguientes intervenciones:

- *Intervención 1.1.2.1.*: Formulación e implementación de la Estrategia Regional y Provincial, para la implementación de sistemas APS para la población en el ámbito urbano y rural.
- *Intervención 1.1.2.2.:* Incorporación en el Plan de Desarrollo Concertado Regional y Plan de Desarrollo Provincial los objetivos relacionados de sistemas APS y la implementación de proyectos para la construcción, mejoramiento, funcionamiento y sostenibilidad de sistemas de APS en el ámbito urbano y rural.
- *Intervención 1.1.2.3.:* Aprobación e implementación de ordenanzas y directivas para el cumplimiento de las Políticas y Estrategia Nacional, en el contexto Regional, Provincial y del Marco normativo de los sistemas de APS en el ámbito local y en la cuenca.
- *Intervención 1.1.2.4.:* Optimización de la capacidad control del cumplimiento de la Política nacional y del marco normativo para los sistemas de APS y sanciones por el incumplimiento.

Objetivo Específico 1.2: Las Entidades públicas, privadas, civiles y sociales promueven, cumplen y controlan eficazmente el cumplimiento de la política y el marco normativo para el funcionamiento y sostenibilidad del servicio de APS de calidad. El logro de este objetivo se puede verificar mediante el logro de los siguientes resultados:

Resultado 1.2.1: Autoridades locales empoderadas promueven la implementación de sistemas sostenibles de abastecimiento de agua potable y saneamiento para la población en el ámbito de su jurisdicción. Para el logro de este resultado se deberán ejecutar las siguientes intervenciones:

- ***Intervención 1.2.1.1:*** Fortalecimiento del conocimiento, capacidad y sensibilidad de las autoridades y funcionarios del GORE y GOLO para el desempeño de sus competencias y funciones y, promover el desarrollo. socioeconómico de la población basada en la implementación y sostenibilidad de los sistemas de APS y la protección de los recursos hídricos en el ámbito urbano y rural.
- ***Intervención 1.2.1.2:*** Promoción de la priorización del bien común, el bienestar, el desarrollo socioeconómico de la población con la implementación de sistemas de abastecimiento de APS y la protección de los recursos hídricos en la programación e implementación de los presupuestos anuales y multianuales del GORE y los GOLO.

Resultado 1.2.2: Gobierno regional y gobiernos locales (en coordinación con el MVCS y la SUNASS) planifican, implementan, acompañan y monitorean eficazmente el funcionamiento y desarrollo de los sistemas de agua potable y saneamiento y la protección de las fuentes en el ámbito urbano y rural. Para el logro de este resultado se deberán ejecutar las siguientes intervenciones

- ***Intervención 1.2.2.1:*** Acompañamiento de las acciones de fortalecimiento de capacidades, supervisión y fiscalización desarrolladas por la SUNASS y el Ministerio de Vivienda para el adecuado funcionamiento de las Empresas Prestadoras de Servicios de Agua Potable y Saneamiento en la cuenca Mayo.
- ***Intervención 1.2.2.2:*** Creación, adecuación o reactivación del ATM en los Municipios Provinciales y Distritales
- ***Intervención 1.2.2.3:*** Implementación y fortalecimiento del Área Técnica Municipal para asumir la función asignada en de promoción y asesoramiento de la planificación implementación y sostenibilidad de los Sistemas de APS en los centros poblados menores y rurales de su jurisdicción.
- ***Intervención 1.2.2.4:*** Planificación e implementación de programas para mejoramiento y sostenibilidad de los sistemas de APS de su ámbito de competencia
- ***Intervención 1.2.2.5.:*** Implementación de instancias de comunicación y transparencia de la gestión municipal de los sistemas de APS con la población rural y la atención de reclamos y denuncias

Resultado 1.2.3: Adecuada articulación entre las autoridades locales, entidades públicas y las organizaciones privadas, civiles y sociales para de la implementación, funcionamiento y sostenibilidad de servicios de calidad del abastecimiento de agua potable y saneamiento en el ámbito de la cuenca Mayo. Para el logro de este resultado se deberán ejecutar las siguientes intervenciones

- ***Intervención 1.2.3.1:*** Institucionalización y fortalecimiento de las instancias de concertación, planificación, funcionamiento y sostenibilidad de los sistemas de APS y la protección de la calidad del agua en las fuentes en la cuenca Mayo.
- ***Intervención 1.2.3.2:*** Elaboración e implementación del Plan de mediano plazo para el desarrollo de sistemas de abastecimiento de APS para la población urbana y rural.
- ***Intervención 1.2.3.3:*** Actualización del PGRH para la implementación de Programas de medidas para los sistemas de agua potable y saneamiento de Largo Plazo 2050 "la cuenca que queremos".
- ***Intervención 1.2.3.4:*** Monitoreo de la implementación del programa de medidas de mediano y largo plazo del PGRH de la cuenca Mayo.

Objetivo Específico1.3: Los sistemas cuentan con la infraestructura adecuada y suficiente para asegurar el servicio abastecimiento de agua potable y saneamiento de calidad a la población urbana y rural de la cuenca Mayo. El logro de este objetivo se puede verificar mediante el logro de los siguientes resultados:

Resultado 1.3.1:. Se ha consolidado y modernizado la Infraestructura de los sistemas de agua potable y saneamiento para el abastecimiento de la población urbana y rural Para el logro de este resultado se deberán ejecutar las siguientes intervenciones:

- *Intervención 1.3.1.1:* Mejoramiento y modernización de la infraestructura de los sistemas de agua potable para la población urbana suministrada por la EPS en el ámbito urbano en el marco del Plan Nacional de Saneamiento Urbano.
- *Intervención 1.3.1.2:* Creación, rehabilitación y ampliación y mejoramiento de la infraestructura de los sistemas de agua potable para la población rural suministrado por los operadores municipales, especializados y comunales en el marco del Plan Nacional de Saneamiento Rural.

Resultado 1.3.2:. Adecuada operación y mantenimiento de la infraestructura de los sistemas de abastecimiento de agua potable y saneamiento a la población urbana. Para el logro de este resultado se deberán ejecutar las siguientes intervenciones

- *Intervención 1.3.2.1:* Se Implementan, supervisan y fiscalizan los Instrumentos de gestión para el buen funcionamiento sostenibilidad de los sistemas de agua potable y saneamiento para los centros poblados urbanos que establece el Decreto Legislativo 1280-Ley Marco de la gestión y prestación de los servicios de Saneamiento.
- *Intervención 1.3.2.2:* Se implementan, supervisan y fiscalizan los Instrumentos de gestión para el buen funcionamiento sostenibilidad de los sistemas de agua potable y saneamiento para los centros poblados rurales según establece el Decreto Legislativo 1280-Ley Marco de la gestión y prestación de los servicios de Saneamiento.
- *Intervención 1.3.2.3:* Implementación de programas de fortalecimiento y mejora continua de capacidades para la operación, mantenimiento y desarrollo de sistemas APS en los centros poblados rurales operados por las UGM, Unidades Especializadas y las JASS.

Objetivo Específico 1.4: Los operadores de sistemas de agua potable y saneamiento tienen la organización y capacidad técnica adecuada para asegurar el funcionamiento, continuidad, la calidad y sostenibilidad del servicio de agua potable y saneamiento a la población urbana y rural. El logro de este objetivo se puede verificar mediante el logro de los siguientes resultados:

- **Resultado 1.4.1:**. Empresas Prestadoras de Servicios con adecuada capacidad administrativa, técnica y financiera para la gestión de los sistemas APS para la población urbana. Para el logro de este resultado se deberán ejecutar las siguientes intervenciones
- *Intervención 1.4.1.1:* Elaboración e implementación del Código de buen gobierno corporativo de las Empresas Prestadoras de Servicios de APS.
- *Intervención 1.4.1.2:* Dotación y continuidad de personal técnico calificado y administrativo para el funcionamiento adecuado de los diferentes componentes del sistema de APS de la EPS.
- *Intervención 1.4.1.3:* Fortalecimiento de la capacidad de comunicación y relacionamiento de la EPS con la población y sensibilización para la valoración de los servicios de APS y la aplicación de prácticas de buen uso de los sistemas y corresponsabilidad para la sostenibilidad.

Resultado 1.4.2:. Las UGM, Operadores Especializados y Juntas Comunales, en centros poblados menores del ámbito rural con adecuada capacidad técnica para gestionar los sistemas de APS.. Para el logro de este resultado se deberán ejecutar las siguientes intervenciones

- ***Intervención 1.4.2.1:*** Implementación de ordenanzas municipales e instrumentos para integración de servicios APS en el ámbito rural brindados por la UGM, operadores especializados y organizaciones comunales.
- ***Intervención 1.4.2.2*** Implementación de mecanismos comunicación, participación y vigilancia social en los sistemas de APS del ámbito rural.
- ***Intervención 1.4.5:*** Dotación y continuidad del personal técnico calificado para el funcionamiento adecuado de las UGM operadores especializados y comunales, para la implementación y funcionamiento de los sistemas de SAPS en centros poblados rurales. El responsable de la medida es la GOLO.
- ***Intervención 1.4.6:*** Implementación de mecanismos comunicación, participación y vigilancia social en los sistemas de APS del ámbito rural. El responsable de la medida es la GOLO.

Objetivo Específico 1.5: La población y las organizaciones civiles, sociales participan y contribuyen en la toma de decisiones, realizan la vigilancia social de su cumplimento y asumen corresponsabilidad para el buen funcionamiento, continuidad, y calidad de los sistemas de agua potable y saneamiento para la población urbana y rural de agua y la protección de los recursos hídricos en el ámbito local y la cuenca.. El logro de este objetivo se puede verificar mediante el logro de los siguientes resultados:

Resultado 1.5.1:. Población tiene apropiado conocimiento y valoración sobre el estado de las fuentes de agua en el contexto local, de los sistemas APS y de la importancia del abastecimiento de agua potable y saneamiento para el desarrollo socioeconómico de la población actual y las futuras generaciones. Para el logro de este resultado se deberán ejecutar las siguientes intervenciones

- ***Intervención 1.5.1.1:*** Sensibilización y concientización de la población para la valoración sobre las fuentes de agua y los sistemas de agua potable y saneamiento en el ámbito local.
- ***Intervención 1.5.1.2:*** Incorporación en la currícula de la educación básica regular y alternativa temas contextualizados a la realidad local sobre las fuentes de agua, los servicios de agua potable y saneamiento y las actividades que realizan las Empresa prestadoras de servicio para el abastecimiento de APS y la importancia del buen funcionamiento de los sistemas para el bienestar y desarrollo de la población.
- ***Intervención 1.5.1.3:*** Programas de actividades educativas y comunitarias de formación de conciencia y corresponsabilidad ciudadana para el buen funcionamiento y sostenibilidad de los sistemas de APS y la protección de las fuentes de agua del ámbito local.

Resultado 1.5.2:. Población implementa buenas prácticas de uso de agua potable, cuidado de los sistemas de APS en los domicilios y protección de las fuentes y cursos de agua del entorno de los centros poblados. Para el logro de este resultado se deberán ejecutar las siguientes intervenciones

- ***Intervención 1.5.2.1:*** Difusión de información y sensibilización sobre efectos e impactos de las malas prácticas de uso y protección de las fuentes de agua y como repercuten en la economía familiar, comunal y en el ecosistema del entorno de los centros poblados urbanos y rurales..
- ***Intervención 1.5.2.2*** Difusión y acompañamiento para la apropiación de prácticas de uso eficiente del agua e innovación tecnológica para el ahorro del agua, reúso y la protección de las fuentes.

- ***Intervención 1.5.5:*** Dotación y continuidad del personal técnico calificado para el funcionamiento adecuado de las UGM operadores especializados y comunales, para la implementación y funcionamiento de los sistemas de SAPS en centros poblados rurales. El responsable de la medida es la GOLO.

Resultado 1.5.3:. Mecanismos de participación en la toma de decisiones e instancias de vigilancia social del buen funcionamiento de los sistemas de agua potable y saneamiento y de la protección de las fuentes de agua en el contexto de los centros poblados urbanos y rurales.. Para el logro de este resultado se deberán ejecutar las siguientes intervenciones

- ***Intervención 1.5.3.1:*** Fortalecimiento de organizaciones civiles, sociales y comunales para participar en la toma de decisiones y el acompañamiento de acciones en el ámbito local para el suministro de servicios de APS para la población urbana y rural.
- ***Intervención 1.5.3.2*** Implementación de mecanismos de participación ciudadana en la toma de decisiones y transparencia para la vigilancia social en la gestión de los sistemas de agua potable y saneamiento en el ámbito local.
- ***Intervención 1.5.3.3:*** Participación y corresponsabilidad de los usuarios para la innovación y optimización de la eficacia y eficiencia en el funcionamiento de los sistemas de saneamiento en el ámbito local y en la cuenca.

7.3 CARACTERIZACIÓN DE LÍNEA DE ACCIÓN AGUA PARA USOS PRODUCTIVOS.

7.3.1 Valores cuantitativos y cualitativos proyectados al Año 2030 de indicadores aplicados.

A continuación se presenta la valoración cualitativa y cuantitativa de los indicadores de los resultados que se deben obtener con las intervenciones concertadas para el lograr el objetivo específico de corto y mediano al 2030: "Se cuenta con un sistema que asegura el suministro un eficaz y eficiente de agua para los usos productivos"

Los indicadores de los resultados de las intervenciones concertadas están relacionada con las intervenciones estructurales (creación, mejoramiento de infraestructura gris para el suministro de agua multisectorial y sectorial y la creación y desarrollo de infraestructura natural), intervenciones relacionadas con las intervenciones estructurales relacionadas con la organización, funcionamiento y sostenibilidad de los sistemas de suministro de agua multisectorial y sectorial y el mantenimiento y desarrollo de la infraestructura natural que pueden ser cuantificados mediante indicadores cuantitativos referidos a las características técnicas de disponibilidad hídrica, demanda, calidad, cantidad, oportunidad, cobertura de la demanda, eficiencia, entre otros que se detallan en los TdR (Indicadores de Gestión) a los cuales se agregaron indicadores que se caracterizaron y demostraron su utilidad y aplicabilidad al realizar el análisis prospectivo de escenarios con el Modelos WEAP en esta etapa. Sin embargo durante el proceso se elaboración participativa y la identificación de intervenciones para los componentes: C1: :Políticas y Marco Normativo, C2: Institucionalidad, promoción, control y regulación, C3: Infraestructura para el abastecimiento de agua para los usos productivos , C4: Operación, mantenimiento y sostenibilidad de los sistemas de suministro de agua para el usos productivo y C5: Confianza, participación y corresponsabilidad de la población, se concordaron intervenciones nos estructurales cuyos resultados requieren ser monitoreados durante la implementación de las intervenciones del Plan de Gestión de Recursos Hídrica para evaluar el nivel del logros de las metas y los efectos asociados con las intervenciones estructurales y no estructurales cuya evaluación se realiza con los indicadores de gestión referidos.

En este contexto los valores de los indicadores de los resultados de las intervenciones no estructurales, que tienen que ver con el Grado de implementación de las políticas públicas y cumplimiento del marco normativo, la articulación, integración y capacidad de gestión de las entidades pública para la implementación y cumplimiento

de las políticas públicas y marco normativo, la dotación de infraestructura, eficacia y eficiencia para cubrir las demandas de los usuarios sectoriales, la organización y capacidad de los operadores para asegurar el funcionamiento y continuidad de la infraestructura de suministro de agua y la actitud y prácticas de la población en general y los usuarios, que contribuyan a la sostenibilidad de los sistemas suministro de agua para el usos productivo, han sido valorados teniendo en cuenta que en el año 2030, deberán alcanzar un nivel del 80% de avance del nivel del escenario apuesta de Largo Plazo proyectada hacia el 100%

A continuación se describen los indicadores de resultados de las intervenciones no estructurales incluidas en el PGRH para la Línea Agua Potable y Saneamiento:

Como primer Objetivo Específico para el sistema de suministro de agua para los usos productivos, en el mediano plazo, 2030, establece que las políticas de estado y el marco normativo de los sistemas de suministro de agua para la producción se adecúan a las características de ámbito geográfico, político y socioeconómico y se aplican en la cuenca Mayo. El logro de este objetivo se puede verificar mediante:

- El aumento del grado de conocimiento general de la población sobre la política de estado, marco normativo, institucionalidad y las competencias y funciones de las autoridades relacionadas con el suministro de agua para usos productivo y de sus deberes y derechos
- El grado de sensibilidad y valoración -legitimidad que la población otorga a las políticas y el marco normativo de los sistemas de suministro de agua para los usos productivos y los beneficios que le brindan.
- El grado de implementación de la Estrategias Regional y Provincial, para la implementación de sistemas de suministro de agua para los usos productivos, aprobados y vigentes.
- Los programas y proyectos de sistemas de suministro de agua para las actividades productivas y la sostenibilidad de los recursos hídricos de la cuenca, de los Planes de desarrollo concertado en el mediano y largo plazo ejecutados y en implementación
- Las ordenanzas regionales y provinciales relacionadas con la implementación de sistemas de suministro de agua para las actividades productivas y la sostenibilidad de los recursos hídricos de la cuenca, aprobadas y vigentes.
- Las instancias de concertación e instrumentos de gestión para la implementación, funcionamiento y sostenibilidad de los sistemas de suministro de agua para los usos productivos en funcionamiento en el ámbito local y en la cuenca.
- Las autoridades locales y sectoriales de los usos productivos y entes fiscalizadores (ANA, OEFA, OSINERMIN, ARA) monitorean el desempeño de las actividades productivas e intervienen adecuadamente para corregir y sancionar las infracciones al marco normativo.
- La reducción del N° número de denuncias, infracciones y sanciones.

El segundo objetivo específico establece que las entidades públicas promueven, cumplen y controlan la implementación de la política de estado y del marco normativo para el óptimo funcionamiento y sostenibilidad de los sistemas de suministro de agua para la producción contribuyendo al desarrollo socioeconómico en el marco de los ODS. El logro de este objetivo se puede verificar con:

- La incorporación y priorización de la implementación de sistemas de suministro de agua para los usos productivos y protección de los recursos hídricos en el Programa presupuestal multianual del GORE y GOLO.

- El N° Planes de desarrollo socioeconómico de mediano y largo plazo dan prioridad al suministro de servicios de calidad de suministro de agua para los usos productivos y la protección de los recursos hídricos en el ámbito local y en la cuenca.
- Los Sistemas de suministro de agua para los usos productivos funcionan adecuadamente y aseguran la producción de bienes y servicios para el desarrollo socioeconómico sostenible de la población urbana y rural
- El cumplimiento de metas y cierre de brechas del servicio de suministro de agua para los usos productivos.
- Las obras de infraestructura de sistemas de suministro de agua para los usos productivos de mediano plazo, implementados y en funcionamiento. Servicio de suministro de agua para los usos productivos de calidad y sostenibles funciona eficaz y eficientemente. .
- La Resolución de aprobación por parte del ANA de la actualización del Plan de Gestión de Recursos Hídricos para el periodo 2030-2050 de la Línea de acción 2: Agua para los usos productivos. .
- Resolución de aprobación por parte del ANA de la actualización del Plan de Gestión de Recursos Hídricos para el periodo 2030-2050 de la línea de acción 2: Agua para los usos productivos.
- El funcionamiento del área especializada en gestión de recursos hídricos en el GORE y GOLO.
- La asignación de presupuesto implementación de planes anuales y multianuales para promover el funcionamiento y sostenibilidad de los sistemas de suministro de agua a los usos sectoriales, protección de las fuentes y los bienes asociados y en el marco de la GIRH.
- La provisión de recursos financieros públicos y privados para la implementación y sostenibilidad de los sistemas de suministro de agua para los usos productivos y la protección.
- La implementación y desarrollo de sistemas de suministro de agua para los usos productivos y la protección de los recursos hídricos.

El tercer objetivo específico establece: sistemas con infraestructura adecuada para asegurar el eficaz y eficiente suministro de agua para el uso multisectorial y sectorial. El logro de este objetivo se puede verificar mediante:

- El N° de obras hidráulicas de regulación implementadas
- El Incremento de la disponibilidad del agua en la red hídrica, volumen almacenado en la infraestructura de regulación y almacenamiento, las demandas anuales de los usos sectoriales y balance hídrico. .
- El Nº Obras de conducción de agua de 1er orden para el suministro a los usos sectoriales construidos
- El N° Compuertas y sistemas de medición para el control de los volúmenes asignados implementados
- El Porcentaje de cobertura de distribución eficaz y eficiente de agua para los usos sectoriales poblacional y productivo
- Las áreas de protección con Mecanismos de Retribución de Servicios Ecosistémicos concordados entre la población oferentes y los sistemas de uso poblacional y productivo beneficiarios de los servicios ecosistémicos
- El Monitoreo y evaluación del incremento de la disponibilidad y beneficios obtenidos en la protección de los ecosistemas
- Los sistemas de explotación de aguas subterráneas de uso sectorial y multisectorial en funcionamiento.
- Los reportes de evaluación del uso de las reservas de aguas subterráneas en explotación.

- El registro de información hidrológica, climatológica, disponibilidad, demanda y balance hídricos del Sistema de Gestión de Recursos hídricos de la cuenca Mayo.
- La implementación de instrumentos de gestión de la oferta, planes de distribución de agua, planes de protección y conservación de los recursos hídricos cumplimiento satisfactorio de metas y resultados esperados.
- Los sistemas de suministro de agua para usos sectoriales funcionan adecuadamente cumpliendo el marco normativo correspondiente a los usos productivos y a los derechos y obligaciones de los usuarios de agua sectorial
- La infraestructura de riego por bloque de riego operativa, que permite el suministro suficiente y oportuno para el riego a los usuarios de riego. Área bajo riego tecnificado.
- La vigencia e implementación de acuerdos de retribución de servicios ecosistémicos entre los proveedores de los servicios y los usuarios beneficiarios de los servicios ecosistémicos recuperados.
- Las obras hidráulicas de regulación implementadas
- El incremento de la disponibilidad del agua en la red hídrica, volumen almacenado en la infraestructura de regulación y almacenamiento, demandas anuales de los usos sectoriales y balance hídrico.
- Las obras de conducción de agua de 1er orden para el suministro a los usos sectoriales construidos
- Las compuertas y sistemas de medición para el control de los volúmenes asignados implementados
- La distribución eficaz y eficiente de agua para el uso productivo final y/o a los usuarios finales del sector productivo
- La determinación de las áreas de protección con Mecanismos de Retribución de Servicios Ecosistémicos concordados entre la población oferentes y los sistemas de uso poblacional y productivo beneficiarios de los servicios ecosistémicos
- El monitoreo y evaluación del incremento de la disponibilidad y beneficios obtenidos en la protección de los ecosistemas

En cuarto objetivo específico establece los Operadores de infraestructura hidráulica para el suministro de agua multisectorial y sectorial aseguran el buen funcionamiento, continuidad para sostenibilidad de los sistemas hidráulicos, para el suministro de agua a las actividades productivas. El logro de este objetivo se puede verificar a través de:

- El uso sostenible de los recursos hídricos y atención de la demanda multisectoriales Volúmenes asignados
- El volumen del abastecimiento de agua a los usos sectoriales
- Los operadores de infraestructura hidráulica planifican e implementan medidas de protección del régimen hídrico, las zonas de recarga y MERESE en la unidad hidrográfica menor en la que se localiza la infraestructura.
- El registro de demandas y proyecciones para el mediano y largo plazo
- El balance hídrico
- Las reglas de operación y mantenimiento de sistemas de infraestructura hidráulica Mayo
- Las áreas de protección del régimen hídrico y aplicación de MERESE

- El suministro eficaz y eficiente de agua para el uso productivo final y/o a los usuarios finales del sector productivo
- La programación, monitoreo e implementación de planes de distribución de agua para el uso productivo
- El cumplimento de la asignación y programación de agua para el uso productivo.
- Las áreas de protección del régimen hídrico y aplicación de MERESE en los sistemas de usos sectorial
- La viabilidad financiera de la operación, mantenimiento y recuperación de inversiones y de los sistemas de suministro de agua para los usos productivos.
- La implementación de áreas de protección de del régimen hídrico asociados con los sistemas de infraestructura hidráulica multisectorial y sectorial.
- La concertación de fuentes de financiamiento con recursos públicos, privados y mecanismos de participación público privado para la implementación de sistemas de suministro de agua para el uso multisectorial y sectorial y la protección de régimen hídrico
- El clima de colaboración y confianza entre los operadores se los sistemas de suministro de agua multisectorial y sectorial
- La disminución de tensiones y conflictos por deficiencias en el funcionamiento de los sistemas de suministro y reclamos de los usuarios

El quinto objetivo específico establece que los usuarios, organizaciones civiles y, sociales participan en la toma de decisiones, la vigilancia y asumen la corresponsabilidad para el buen funcionamiento, continuidad, y calidad de los sistemas de suministro de agua para la producción. El logro de este objetivo se puede verificar mediante:

- La valoración de la importancia y beneficios de los Sistemas de suministro de agua para los usos productivos para el desarrollo y bienestar de la población
- La percepción adecuado y conocimiento sobre el funcionamiento de los Sistemas de suministro de agua para los usos productivos y de la protección del agua en las fuentes en el contexto local y en la cuenca por parte de los alumnos y egresados de la EBR
- La disposición favorable de la población sobre la importancia de los Sistemas de suministro de agua para los usos productivos y la protección de las fuentes de agua y contribuir al buen funcionamiento y sostenibilidad de los Sistemas de suministro de agua para los usos productivos.
- El mejoramiento de la eficiencia en el uso de agua para el riego e incremento de la producción, productividad y calidad de los productos y contribuyen a la protección de las fuentes de agua y el régimen hídricos d la cuenca
- La participación y apoyo de las organizaciones sociales para la concertación de propuestas de intervenciones y mejoraras de los sistemas de suministro de agua para los usos productivos en el contexto local.
- La incorporación de propuestas locales para el mejoramiento de los Sistemas de suministro de agua para los usos productivos en el contexto local en los Planes de desarrollo local concertado.
- La vigilancia social de la implementación y buen funcionamiento de sistemas de suministro de agua para los usos productivos control social de prácticas de buen uso y protección de las fuentes de agua.
- Los Usuarios vigilan la implementación de prácticas de buen uso y protección de las fuentes de agua por parte de la población.

En el AN02-GE se muestra los detalles de estos valores agrupados por componentes de línea de acción de seguridad hídrica y los resultados esperados.

7.3.2 Valores cualitativos de los resultados de las intervenciones propuestas para el Año 2030.

En la Línea de acción: Agua para los usos productivos, para el objetivo específico 1: las Políticas de Estado y el marco normativo para los servicios de abastecimiento de agua potable y saneamiento se ajusten las características de ámbito geográfico, político y socioeconómico y se aplican en la cuenca Mayo. La obtención de este objetivo se evidenciará con los siguientes efectos:

- La Población tienen un conocimiento básico, comprende y legitima la política de Estado y el marco normativo y, distingue las competencias y funciones de las autoridades del contexto regional y local relacionadas con el suministro de agua para usos productivo y sus derechos y deberes
- La población consciente que valora los beneficios que se logran con la implementación de la Política y el Marco normativo que garantizan la seguridad del suministro de agua para el uso productivo y del respeto de sus derechos y el cumplimiento de sus deberes
- La vigencia y aplicación de marco de política y estrategias adecuadas al contexto de la cuenca Mayo para la implementación de sistemas de suministro de agua para las actividades productivas y la sostenibilidad de los recursos hídricos.
- El Plan de Desarrollo Concertado Regional adopta los objetivos de la Estrategia Regional y Provincial para el desarrollo socioeconómico, incluye programas y proyectos para la implementación de los sistemas de suministro de agua para las actividades productivas y la sostenibilidad de los recursos hídricos de la cuenca.
- El marco normativo local para los sistemas de suministro de agua para las actividades productivas y la sostenibilidad de los recursos hídricos, se adecúa a las características y condiciones socioeconómicas locales y promueve su implementación y el logro de los beneficios para la población en el ámbito local y en la cuenca.
- Las entidades del gobierno regional y local planifican con una adecuada coordinación e integración de competencias y funciones la implementación, mejoramiento y desarrollo de sistemas de suministro de agua para las actividades productivas y la sostenibilidad de los recursos hídricos de la cuenca Mayo.
- Las autoridades sectoriales y locales promueven y controlan adecuadamente la aplicación y cumplimiento de ordenanzas y directivas para la implementación y funcionamiento sostenible de los sistemas de suministro de agua para las actividades productivas y la sostenibilidad de los recursos hídricos de la cuenca.
- Las autoridades y entes promotores y fiscalizadores de los sectores productivos (MDAR, OEFA. PRODUCE, MINCETUR, GORESMA) controlan e intervienen adecuadamente para corregir y sancionar las infracciones.

Como objetivo específico 2 se plantea lograr la optimización de la institucionalidad y la capacidad de gestión de las entidades vinculadas al suministro de agua para producción, que implica lograr los siguientes efectos:

- Las Autoridades de Gobierno Regional, Local y directivos de entidades vinculadas con el uso productivo del agua promueven el desarrollo socioeconómico de la población y la implementación de sistemas de suministro de agua para los usos productivos y la protección de los recursos hídricos.
- Las Autoridades de Gobierno Regional y Local y directivos de entidades priorizan e implementan sistemas de suministro de agua para los usos productivos y la sostenibilidad de los recursos hídricos en el ámbito de su jurisdicción.
- Los Grupos Territoriales en los ámbitos de la gestión de los municipios provinciales concertan, promueven y proponen la implementación y mejora de sistemas de suministro de agua para los usos productivos y la sostenibilidad de los recursos hídricos en contexto de la cuenca y a nivel local.

- Los Grupo Temáticos "Agua para los usos productivos" a nivel del gobierno regional, evalúan y validan técnicamente las propuestas de los grupos territoriales para la actualización e implementación de los sistemas de suministro de agua para los usos productivos y la sostenibilidad de los recursos hídricos contexto de la cuenca y a nivel local
- El CSC Mayo realiza el monitoreo y evaluación de la implementación y funcionamiento adecuados de los sistemas de suministro de agua para los usos productivos y la sostenibilidad de los recursos hídricos en la cuenca en el marco del PGRH y concerta la articulación de las acciones del Estado para promover la GIRH en el ámbito de la cuenca Mayo.
- La Secretaría Técnica del CSC-Mayo, apoya al CSC-Mayo en el acompañamiento y articulación del proceso de gestión local con el regional mediante los Grupos de Trabajo Territoriales y Grupos Temáticos en la implementación y actualización del PGRH y la toma de decisiones en el marco de la competencia del CSC-Mayo.
- Las obras de infraestructura y acciones no estructurales para asegurar la disponibilidad de agua para el uso productivo y la protección de los recursos hídricos de la cuenca para el mediano y largo plazo establecido en el PGRH de la cuenca Mayo
- El CSC Mayo implementa el proceso de concertación y planificación para la definición y programación de intervenciones en el periodo 2030-2050 de la Línea de Acción: Agua para los usos productivos y solicita la aprobación a la AAA
- El CSC Mayo realiza el monitoreo y evaluación de la implementación del Plan de Gestión de Recursos Hídricos: Línea de acción 2: agua para los usos productivos, según lo establece el programa de seguimiento y evaluación del plan y se implementan las recomendaciones para la obtención de objetivos y resultados establecidos para el largo plazo.
- Las Área especializada en el GORE y Municipios provinciales promueve y articula las instancias institucionales para la implementación de sus competencias y funciones de promoción, planificación e implementación de los sistemas de suministro de agua a los usos sectoriales, protección de las fuentes y los bienes asociados y en el marco de la GIRH y del PGRH de la cuenca Mayo
- La concertación e implementación de mecanismos de financiamiento público optimizando los recursos financieros del sector público y privado en concordancia con los mecanismos de participación público-privado que garantizan su viabilidad y sostenibilidad de sistemas de suministro de agua para el uso productivo multisectorial y sectorial utilizando y
- Se elaboran estudios y proyectos y financiamiento para la elaboración de estudios de factibilidad e implementación de sistemas de suministro de agua para los usos productivos y la protección de los recursos hídricos considerados en el PGRH de la cuenca.
- El GORE y GOLO promueven el mejoramiento y desarrollo de sistemas de suministro de agua para los usos productivos para la seguridad hídrica.

Como objetivo específico 3 se contar con infraestructura adecuada para asegurar el suministro de agua para el uso productivo multisectorial y sectorial y la protección de los servicios ecosistémicos, que podrán evidenciarse por:

- Se financia y se construye la de infraestructura hidráulica que asegura la disponibilidad y oferta hídrica para el suministro de agua para los usos sectoriales poblacional y productivo

- Se financia y construye infraestructura de conducción y distribución eficiente y segura para el suministro de agua en cantidad y calidad adecuada para los usos sectoriales poblacional y productivos y de los retornos de agua a la red hídrica
- La Protección y restauración de las zonas de recarga, la regulación natural y reducción de escorrentía e infiltración del agua en los suelos y canaliza los acuerdos para aplicación de Mecanismos de Retribución de Servicios Ecosistémicos Hídricos entre oferentes y beneficiarios del servicio ecosistémico.
- Se implementa el riego tecnificado en ámbitos priorizados para reconversión productiva con cultivos de menos demanda de agua
- Se implementa y mejora los sistemas de drenaje de los cultivos bajo riego en la cuenca.
- Se cuenta con sistemas que aseguran la oferta de agua y el suministro de agua para los usos productivos, mediante el uso conjunto de aguas superficiales y subterráneas en zonas de alta presión de la demanda y sometidas a estrés hídrico.
- La disponibilidad de información en tiempo real sobre la disponibilidad y oferta de gua y la demanda de agua de los sectores productivos para la programación y monitoreo de la implementación de los planes de distribución de agua para el uso multisectorial
- La información histórica necesaria para la administración y evolución de la gestión del agua en los sistemas de suministro de agua multisectorial y sectorial.
- La infraestructura hidráulica sectorial construida por los usuarios de los usos productivos autónomos (Generación de energía, industria, piscicultura, recreación y turismo): que captan en agua desde las fuentes naturales, que cumplen las disposiciones del marco normativo de los usuarios con infraestructura hidráulica sectorial.
- Se cuenta con infraestructura hidráulica secundaria para el suministro de agua para los usuarios de riego desde la infraestructura hidráulica mayor, con canales de conducción secundaria y parcelaria a cargo de las organizaciones de usuarios de riego de acuerdo con el marco normativo de los operadores de infraestructura hidráulica sectorial.
- Los sistemas sectoriales incorporan la gestión y protección de las zonas de recarga de los recursos hídricos directamente y los acuerdos para la aplicación de Mecanismos de Retribución de Servicios Ecosistémicos Hídricos desarrollados por la población asentada en las zonas de recarga y productoras de servicios ecosistémicos hídricos.

El objetivo específico 4 se plantea lograr el fortalecimiento de los operadores de infraestructura para asegurar el buen funcionamiento, la continuidad y sostenibilidad de los sistemas de suministro de agua para producción, que se pondrá en evidencia por los siguientes efectos:

- El Operador de infraestructura hidráulica mayor planifica, controla y asegura la disponibilidad de agua en el sistema de regulación y programa las entregas de agua a los usos sectoriales: poblacional y productivo.
- El suministro de recursos hídricos de los sistemas regulados, a los usos sectoriales, control del balance hídrico y elaboración de proyecciones para el mediano y largo plazo
- Se implementan las reglas de operación del sistema de infraestructura hidráulica de regulación y distribución multisectorial.
- El Operador de infraestructura hidráulica mayor planifica e implementa medidas de protección del régimen hídrico, las zonas de recarga y la implementación de MERESE para usos productivos.

- El Operador de infraestructura hidráulica sectorial planifica y controla y asegura el suministro de agua para el uso productivo final y/o a los usuarios finales del sector productivo (en el caso de ser colectivo) brindando un servicio de suministro de calidad.
- Se dispone con información sobre los recursos hídricos de los sectores no regulados, las demandas sectoriales de uso productivo, el balance hídrico y sus proyecciones para el mediano y largo plazo.
- Se establecen e implementan las reglas de operación del sistema de infraestructura hidráulica de suministro del sector productivo sectorial.
- El Operador de infraestructura hidráulica sectorial planifica e implementa medidas de protección del régimen hídrico, las zonas de recarga vinculadas con el sistema y los MERESE.
- Se aplican los instrumentos de retribución, económica, tarifas de uso de infraestructura hidráulica mayor, tarifas de uso y tarifas de vertimiento que permiten la sostenibilidad técnica y financiera de los sistemas de suministro de agua para el uso productivo multisectorial y sectorial
- Los operadores de infraestructura hidráulica planifican e implementan medidas de protección del régimen hídrico, las zonas de recarga y MERESE en la unidad hidrográfica menor en la que se localiza la infraestructura.
- La Aplicación régimen financiero para cubrir los costos operación, mantenimiento y continuidad del suministro de agua para el uso sectorial, protección del régimen hídrico y la calidad del agua en las fuentes.
- La comunicación fluida, interacción y confianza entre los operadores de sistemas de infraestructura hidráulica mayor y los usos sectoriales y de los operadores de sistemas sectoriales con sus usuarios, para el buen funcionamiento y sostenibilidad de los sistemas de suministro de agua para los usos productivos.
- Solución oportuna de reclamos de los usuarios sectoriales sobre el suministro de agua.

El objetivo específico 5 se plantea lograr corresponsabilidad y participación de la población, cuyo logro se evidencia con:

- La población y los usuarios conocen y son conscientes de la importancia y valor de los recursos hídricos, la infraestructura y el servicio de suministro de agua para el uso productivo para el desarrollo socioeconómico y el bienestar y muestra predisposición para asumir la corresponsabilidad para el buen funcionamiento y continuidad de los sistemas de suministro de agua.
- Los alumnos del sistema educativo de la EBR y EBA con conocimiento y sensibilidad con relación a las fuentes de agua, los sistemas de suministro de agua para los usos productivos y las funciones y actividades que desempeñan los operadores de infraestructura hidráulica multisectorial y sectorial para satisfacer las demandas de los usos productivos en el contexto local y la importancia del buen funcionamiento para el bienestar y desarrollo socioeconómico de la población actual y futura de la cuenca.
- El usuario/Población tiene conocimiento de los efectos e impactos negativos que las prácticas de mal uso y manejo del agua en el sector productivo tienen en las fuentes de agua y el sistema productivo y están bien dispuestos para adoptar los cambios necesarios para superarlos.
- Los usuarios conocen y adoptan prácticas e innovaciones de uso y manejo del agua, para el incremento de la eficiencia y ahorro de agua asociado con mejoras en la producción productividad, calidad de los productos, la competitividad y valoración de los productos y su contribución a la protección de las fuentes de agua y el régimen hídrico de la cuenca
- Los usuarios y población informada sobre los procesos de gestión del agua para los usos productivos desarrollado por los operadores de la infraestructura hidráulica multisectorial y sectorial.

- Los Grupos territoriales, usuarios, organizaciones civiles y sociales adecuadamente organizadas realizan el monitoreo de la gestión y buen funcionamiento de los sistemas de suministro de agua para los usos productivos en el ámbito local.
- La participación y concertación de las autoridades locales con los usuarios para la toma de decisiones y e implementación de acuerdos para la innovación y optimización de la eficacia y eficiencia en el funcionamiento de los sistemas de suministro de agua para el uso productivo en ámbito local.

En el AN02-GE se muestra los detalles de estos valores agrupados por componentes de línea de acción de seguridad hídrica y los resultados esperados.

7.3.3 Determinación de brechas.

En la siguiente tabla se muestra el análisis de las brechas a cerrar con cada variable propuesta al 2030 y 2050.

OBJETIVO GENERAL 2: SE CUENTA CON UN SISTEMA QUE ASEGURA EL SUMINISTRO UN EFICAZ Y EFICIENTE DE AGUA PARA LOS USOS PRODUCTIVOS						
Indicador de Impacto	Valor			Brecha		Responsable
	2021	2030	2050	2030	2050	
% eficiencia de riego	16	25	35	9	19	JUCAM
% de aporte al Sistema Nacional Interconectado	0.15%	nd	nd	nd	nd	GORE
Producción acuícola Kg por m3 de agua	0.75	nd	nd	nd	nd	GORE
OE 2.1: Las políticas de estado y el marco normativo de los sistemas de suministro de agua para la producción se adecúan a las características de ámbito geográfico, político y socioeconómico y se aplican en la cuenca Mayo						
Indicador de desempeño	Valor			Brecha		Responsable
	2021	2030	2050	2030	2050	
% de Ordenanzas regionales y provinciales relacionadas con la implementación de sistemas de suministro de agua para las actividades productivas y la sostenibilidad de los recursos hídricos de la cuenca, aprobadas y vigentes.	40	80	100	40	60	GORE GOLO
Programa 2.1 : Cumplimiento de las Políticas y el marco Normativo para la Gestión Integrada de Recursos Hídricos						
Resultado	**Intervenciones**	**Indicador de resultado**	**Valor**			**Brecha**		**Responsable**
			2021	**2030**	**2050**	**2030**	**2050**	
2.1.1. Los actores, operadores y usuarios de los sectores productivos conocen la política de estado, la seguridad hídrica y el marco normativo de la gestión de los recursos hídricos, las competencias y funciones de las entidades públicas, de los operadores de infraestructura hidráulica y los deberes y derechos de los usuarios para suministro eficaz y eficiente y oportuno de agua para el uso productivo.	2.1.1.1. Difusión y socialización básica sobre la política de estado y el marco normativo para la implementación del sistema de suministro de agua para el sector productivo, las competencias y funciones de las autoridades y deberes y derechos de los usuarios del sector productivo.	Grado de conocimiento general de los actores, operadores y usuarios de los sectores productivos sobre la política de estado, marco normativo, institucionalidad y las competencias y funciones de las autoridades relacionadas con el suministro de agua para usos productivo y de sus deberes y derechos	20	80	100	60	80	ANA (AAA, ALA, CSC Mayo), GORE GOLO, MIDAGRI, MINEM, PRODUCE
	2.1.1.2. Sensibilización a los actores, operadores y usuarios de los sectores productivos sobre los beneficios de la implementación de las políticas y del marco normativo y de su contribución para el desarrollo socioeconómico sostenible	Grado de sensibilidad y valoración legitimidad que los actores, operadores y usuarios de los sectores productivos otorga a las políticas y el marco normativo de los sistemas de suministro de agua para los usos productivos y los beneficios que le brindan.	20	80	100	60	80	
2.1.2 Las Entidades Gobierno Regional y Gobierno Local y autoridades sectoriales competentes establecen e implementan, en	2.1.2.1. Formulación e implementación de la Estrategia de Desarrollo Productivo Regional e implementación de sistemas de suministro de agua	Grado de implementación de la Estrategias Regional y Provincial, para la implementación de sistemas de suministro de agua para los usos productivos, aprobados y vigentes.	20	80	100	60	80	GORE, GOLO, ANA (AAA-CSCM-STC-ALA)

armonía con las políticas de estado, la estrategia regional y local para el desarrollo productivo y adaptan el marco normativo para la implementación del sistema de suministro eficaz y eficiente, y oportuno de agua para los usos productivos, la sostenibilidad del recurso hídrico y supervisan y controlan su cumplimiento.	para las actividades productivas y la sostenibilidad de los recursos hídricos.							
	2.1.2.2. Incorporación en el Plan de Desarrollo Concertado Regional y provincial de los objetivos de la estrategia regional y provincial de desarrollo de uso productivo y de sistemas de suministro de agua para las actividades productivas	Programas y proyectos de sistemas de suministro de agua para las actividades productivas y la sostenibilidad de los recursos hídricos de la cuenca, de los Planes de desarrollo concertado en el mediano y largo plazo ejecutados y en implementación	20	80	100	60	80	
	2.1.2.3. Aprobación e implementación de ordenanzas y directivas e implementación de sistemas de suministro de agua multisectorial y sectorial para las actividades productivas y la sostenibilidad de los recursos hídricos.	Ordenanzas regionales y provinciales relacionadas con la implementación de sistemas de suministro de agua para las actividades productivas y la sostenibilidad de los recursos hídricos de la cuenca, aprobadas y vigentes.	40	80	100	40	60	
		Instancias de concertación e instrumentos de gestión para la implementación, funcionamiento y sostenibilidad de los sistemas de suministro de agua para los usos productivos en funcionamiento en el ámbito local y en la cuenca.	20	80	100	60	80	
	2.1.2.4. Optimización de la capacidad de monitoreo, control del cumplimiento de la política y el marco normativo para los sistemas de suministro de agua para los usos productivos, la sostenibilidad de los recursos hídricos.	Las autoridades locales y sectoriales de los suelos productivos y entes fiscalizadores (ANA, OEFA, OSINERMIN, ARA) monitorean el desempeño de las actividades productivas e intervienen adecuadamente para corregir y sancionar las infracciones al marco normativo.	20	80	100	60	80	
		Reducción del número de denuncias, infracciones y sanciones	20	80	100	60	80	

OE2.2. Las entidades públicas promueven, cumplen y controlan la implementación de la política de estado y del marco normativo para el óptimo funcionamiento y sostenibilidad de los sistemas de suministro de agua para la producción contribuyendo al desarrollo socioeconómico en el marco de los ODS.

Indicador	Valor			Brecha		Responsable
	2021	2030	2050	2021	2030	
Sistemas de suministro de agua para los usos productivos funcionan adecuadamente y aseguran la producción de bienes y servicios para el desarrollo socioeconómico sostenible de la población urbana y rural Cumplimiento de metas y cierre de brechas del servicio de suministro de agua para los usos productivos.	20	80	100	60	80	

Programa 2.2: Optimización de la institucionalidad y la capacidad de gestión de las entidades vinculadas con el sistema de suministro de agua para los usos productivos

Resultados	Intervenciones	Indicador de resultado	Valor			Brecha		Responsable
			2021	2030	2050	2030	2050	

2.2.1. Las Autoridades locales y autoridades sectoriales empoderadas promueven adecuadamente la implementación y desarrollo de los sistemas de suministro de agua para los usos productivos, en el ámbito de su competencia y jurisdicción.	2.2.1.1. Fortalecimiento del conocimiento, capacidad y sensibilidad de las autoridades y funcionarios del GORE y GOLO para el desempeño de sus competencias y funciones para promover el desarrollo socioeconómico de la población basada en la implementación y sostenibilidad de sistemas de suministro de agua para los usos productivos y la sostenibilidad de los recursos hídricos	Incorporación y priorización de la implementación de sistemas de suministro de agua para los usos productivos y protección de los recursos hídricos en el Programa presupuestal multianual del GORE y GOLO.	40	80	100	40	60	GOLO, GORE
	2.2.1.2. Promoción de priorización del interés común, el bienestar, desarrollo económico de la población con la implementación de sistemas de suministro de agua para los usos productivos y protección de los recursos hídricos en la programación e implementación de los presupuestos anuales y multianuales de los GORE y los GOLO	Planes de desarrollo socioeconómico de mediano y largo plazo dan prioridad al suministro de servicios de calidad de suministro de agua para los usos productivos y la protección de los recursos hídricos en el ámbito local y en la cuenca ..	40	80	100	40	60	
2.2.2. Funcionan las instancias de articulación y mecanismos de concertación y monitoreo del funcionamiento y desempeño del suministro de agua para producción en el ámbito local están institucionalizados y orientan y controlan el desarrollo de los sistemas de suministro de agua para uso productivo en el ámbito de la cuenca Mayo.	2.2.2.1. Institucionalización y funcionamiento de las instancias de concertación, planificación, funcionamiento y sostenibilidad de los sistemas de suministro de agua para los usos productivos y la sostenibilidad de los recursos hídricos contexto de la cuenca y a nivel local:	Sistemas de suministro de agua para los usos productivos funcionan adecuadamente y aseguran la producción de bienes y servicios para el desarrollo socioeconómico sostenible de la población urbana y rural Cumplimiento de metas y cierre de brechas del servicio de suministro de agua para los usos productivos.	20	80	100	60	80	ANA, CSC Mayo, GORE, GOLO, OIHM, OIHS. Organizaciones de Usuarios, Com. Nativas
	2.2.2.2. Elaboración e implementación del plan de mediano plazo para implementación de sistemas de suministro de agua para los usos productivos y la protección de los recursos hídricos de la cuenca	Obras de infraestructura de sistemas de suministro de agua para los usos productivos de mediano plazo, implementados y en funcionamiento. Servicio de suministro de agua para los usos productivos de calidad y sostenibles funciona eficaz y eficientemente.	20	80	100	60	80	ANA, GORE, GOLO, MINAM, PRODUCE, MIDAGRI, CSC Mayo.
	2.2.2.3. Actualización del PGRH para la implementación de programas de medidas para los sistemas de suministro de agua para los usos productivos de largo plazo 2050 "la cuenca que queremos"	Resolución de aprobación por parte del ANA de la actualización del Plan de Gestión de Recursos Hídricos para el periodo 20302050 de la línea de acción 2: Agua para los usos productivos.	20	80	100	60	80	ANA, AAA, CSC Mayo

	2.2.2.4. Monitoreo de la implementación del programa de medidas del PGRH	Cumplimiento de la ejecución de inversiones y construcción de obras para el suministro de agua para los usos productivos y la protección de los recursos hídricos. Cierre de brechas de servicios de suministro de agua para los usos de producción	20	80	100	60	80	ANA, AAA, CSC Mayo
2.2.3. El gobierno regional y local en coordinación con autoridades sectoriales de los usos productivos planifican, implementan, acompañan y monitorean eficazmente el funcionamiento y desarrollo de los sistemas de suministro de agua para el uso productivo y la gestión sostenible de los recursos hídricos en la cuenca Mayo.	2.2.3.1. Institucionalización e inclusión en la estructura orgánica de los gobiernos regional y provincial de un área especializada en gestión integrada de los recursos hídricos en la cuenca Mayo.	Funcionamiento del área especializada en gestión de recursos hídricos en el GORE y GOLO. Asignación de presupuesto implementación de planes anuales y multianuales para promover el funcionamiento y sostenibilidad de los sistemas de suministro de agua a los usos sectoriales, protección de las fuentes y los bienes asociados y en el marco de la GIRH. Provisión de recursos financieros públicos y privados para la implementación y sostenibilidad de los sistemas de suministro de agua para los usos productivos y la protección.	20	80	100	60	80	GORE ANA, AAA, CSC Mayo
	2.2.3.2. Gobiernos regional y provincial promueven la implementación de mecanismos de financiamiento público, privado y otras fuentes para la implementación de proyectos de infraestructura hidráulica e infraestructura, protección de las fuentes de agua.		20	80	100	60		GORE, ANA, AAA, CSC Mayo

OE2.3: Sistemas con infraestructura adecuada para asegurar el eficaz y eficiente suministro de agua para el uso multisectorial y sectorial.

Indicador	Valor			Brecha		Responsable
	2021	2030	2050	2030	2050	
% de Incremento de la disponibilidad del agua en la red hídrica, volumen almacenado en la infraestructura de regulación y almacenamiento (MMC).	0	80	100	80	100	GORE

Programa 2.3: Construcción y mejoramiento de la infraestructura para asegurar el suministro de agua para los usos productivos

Resultados	Intervenciones	Indicador de resultado	Valor			Brecha		Responsable
			2021	2030	2050	2030	2050	
2.3.1. Se cuenta con moderna infraestructura hidráulica mayor que asegura el suministro eficaz, eficiente y oportuno de agua a los sistemas de uso sectoriales poblacional y productivos y la protección de los servicios ecosistémicos vinculados.	2.3.1.1. Elaboración e implementación de proyectos de infraestructura para el afianzamiento hídrico de largo plazo, de obras de regulación y distribución para asegurar el suministro eficaz, eficiente y calidad adecuada para el uso multisectorial, la protección de las zonas de recarga y sus servicios ecosistémicos hídricos y la prevención de riesgos ante eventos extremos y el cambio climático (Gestión en alta).	Obras hidráulicas de regulación implementadas (%)	20	80	100	60	80	GORE, USOS SECTORIALES
		Incremento de la disponibilidad del agua en la red hídrica, volumen almacenado en la infraestructura de regulación y almacenamiento (MMC).	0	46.9	54.8	46.9	54.8	
		Demandas anuales de los usos sectoriales y balance hídrico. (MMC)	877,2	1 063,7	1239.9	186.5	362.7	
		Obras de conducción de agua de 1er orden para el suministro a los usos sectoriales construidos (N°)	314	318	320	4	6	

		Compuertas y sistemas de medición para el control de los volúmenes asignados implementados	20	80	100	60	80	
		Distribución eficaz y eficiente de agua para los usos sectoriales poblacional y productivo	20	80	100	60	80	
		Determinación de las áreas de protección con Mecanismos de Retribución de Servicios Ecosistémicos concordados entre la población oferentes y los sistemas de uso poblacional y productivo beneficiarios de los servicios ecosistémicos	20	80	100	60	80	
		Monitoreo y evaluación del incremento de la disponibilidad y beneficios obtenidos en la protección de los ecosistemas	20	80	100	60	80	
	2.3.1.2. Elaboración e implementación de proyectos para el aprovechamiento sostenible de aguas subterráneas para el afianzamiento hídrico en sectores hidráulicos expuestos a estrés hídrico por la concentración de las demandas de usos poblacional y productivo.	Volumen de explotación de aguas subterráneas de uso sectorial y multisectorial en funcionamiento (Volumen aprovechado de las surgencias en MMC	14.5	14.7	14.7	0.2	0.2	GORE Y USOS SECTORIALES
		% de explotación de aguas subterráneas de uso sectorial y multisectorial en funcionamiento (% Utilizado para atender la demanda)	6.8	5.9	5.9	0.9	0.9	
	2.3.1.3. Implementación y funcionamiento del Sistema de Monitoreo de la Gestión de los Recursos Hídricos que integra los sistemas hidráulicos de gestión de la oferta (Gestión en alta) y de gestión de la demanda (Gestión en baja)	Registro de información hidrológica, climatológica, disponibilidad, demanda y balance hídricos del Sistema de Gestión de Recursos hídricos de la cuenca Mayo.	20	80	100	60	80	ANA
		Implementación de instrumentos de gestión de la oferta, planes de distribución de agua, planes de protección y conservación de los recursos hídricos cumplimiento satisfactorio de metas y resultados esperados.	20	80	100	60	80	
2.3.2. Se cuenta con moderna infraestructura hidráulica sectorial que asegura el suministro eficaz, eficiente y oportuno de agua a los usuarios de uso productivos, y la protección de los servicios ecosistémicos vinculados.	2.3.2.1. Elaboración e implementación de proyectos de infraestructura sectorial para el suministro eficaz, eficiente y de calidad de agua para el uso sectorial, la protección de las zonas de recarga, retribución de los servicios ecosistémicos y la gestión de riesgos ante la ocurrencia de	Sistemas de suministro de agua para usos sectoriales funcionan adecuadamente cumpliendo el marco normativo correspondiente a los usos productivos y a los derechos y obligaciones de los usuarios de agua sectorial	20	80	100	60	80	GORE Y USOS SECTORIALES
		Infraestructura de riego por bloque de riego operativa, que permite el suministro suficiente y oportuno para el riego a los usuarios de riego.	20	80	100	60	80	GORE Y USOS SECTORIALES

	eventos extremos y el cambio climático (Gestión en baja).	Se encuentran vigentes e implementan acuerdos de retribución de servicios ecosistémicos entre los proveedores de los servicios y los usuarios beneficiarios de los servicios ecosistémicos recuperados.	20	80	100	60	80	GORE Y USOS SECTORIALES
	2.3.2.2. Elaboración e implementación de proyectos de infraestructura para el afianzamiento hídrico de largo plazo, de obras de regulación y distribución para asegurar el suministro eficaz, eficiente y calidad adecuada para el uso multisectorial, la protección de las zonas de recarga y sus servicios ecosistémicos hídricos y la prevención de riesgos ante eventos extremos y el cambio climático (Gestión en alta).	Obras hidráulicas de regulación implementadas	20	80	100	60	80	GORE Y USOS SECTORIALES
		Incremento de la disponibilidad del agua en la red hídrica, volumen almacenado en la infraestructura de regulación y almacenamiento, demandas anuales de los usos sectoriales y balance hídrico.	20	80	100	60	80	
		Obras de conducción de agua de 1er orden para el suministro a los usos sectoriales construidos	20	80	100	60	80	
		Compuestas y sistemas de medición para el control de los volúmenes asignados implementados	20	80	100	60	80	
		Se realiza la distribución eficaz y eficiente de agua para los usos sectoriales poblacional y productivo	20	80	100	60	80	
		Determinación de las áreas de protección con Mecanismos de Retribución de Servicios Ecosistémicos concordados entre la población oferentes y los sistemas de uso poblacional y productivo beneficiarios de los servicios ecosistémicos	20	80	100	60	80	
		Monitoreo y evaluación del incremento de la disponibilidad y beneficios obtenidos en la protección de los ecosistemas	20	80	100	60	80	
	2.3.2.3. Elaboración e implementación de proyectos para el aprovechamiento sostenible de aguas subterráneas para el afianzamiento hídrico en sectores hidráulicos expuestos a estrés hídrico por la concentración de las demandas de usos poblacional y productivo.	Sistemas de explotación de aguas subterráneas de uso sectorial y multisectorial en funcionamiento.	20	80	100	60	80	GORE Y USOS SECTORIALES
		Reportes de evaluación del uso de las reservas de aguas subterráneas en explotación.	20	80	100	60	80	
	2.3.2.4. Implementación y funcionamiento del Sistema de Monitoreo de la Gestión de los Recursos Hídricos que integra los sistemas hidráulicos de	Registro de información hidrológica, climatológica, disponibilidad, demanda y balance hídricos del Sistema de Gestión de Recursos hídricos de la cuenca Mayo.	20	80	100	60	80	GORE Y USOS SECTORIALES

	gestión de la oferta (Gestión en alta) y de gestión de la demanda (Gestión en baja)	Implementación de instrumentos de gestión de la oferta, planes de distribución de agua, planes de protección y conservación de los recursos hídricos cumplimiento satisfactorio de metas y resultados esperados.	20	80	100	60	80	
2.3.3. Se cuenta con moderna infraestructura hidráulica sectorial que asegura el suministro eficaz, eficiente y oportuno de agua a los usuarios de uso productivos, y la protección de los servicios ecosistémicos vinculados.	2.3.3.2. Elaboración e implementación de proyectos de infraestructura sectorial para el suministro eficaz, eficiente y de calidad de agua para el uso sectorial, la protección de las zonas de recarga, retribución de los servicios ecosistémicos y la gestión de riesgos ante la ocurrencia de eventos extremos y el cambio climático (Gestión en baja).	Infraestructura de riego por bloque de riego operativa, que permite el suministro suficiente y oportuno para el riego a los usuarios de riego.	20	80	100	60	80	GORE Y USOS SECTORIALES
		Se encuentran vigentes e implementan acuerdos de retribución de servicios ecosistémicos entre los proveedores de los servicios y los usuarios beneficiarios de los servicios ecosistémicos recuperados.	20	80	100	60	80	

OE 2.4: Operadores de infraestructura hidráulica para el suministro de agua multisectorial y sectorial aseguran el buen funcionamiento, continuidad para sostenibilidad de los sistemas hidráulicos, para el suministro de agua a las actividades productivas.

Indicador	Valor			Brecha		Responsable
	2021	2030	2050	2030	2050	
Cumplimento de la asignación y programación de agua para el uso productivo.	20	80	100	60	80	GORE Y USOS SECTORIALES

Programa 2.4. Fortalecimiento de la organización y capacidad de gestión de los operadores de sistemas de suministro de agua para los usos productivos

Resultados	Intervenciones	Indicador de resultado	Valor			Brecha		Responsable
			2021	2030	2050	2030	2050	
2.4.1. Creación, capacitación y consolidación de operador de infraestructura hidráulica mayor de la cuenca Mayo para el suministro de agua a los operadores de los usos sectoriales.	2.4.1.1. Creación, implementación y consolidación del Operador de Infraestructura Hidráulica Multisectorial para el suministro de agua a los usos sectoriales (regulación y afianzamiento hídrico de la cuenca)	Uso sostenible de los recursos hídricos y atención de la demanda multisectoriales Volúmenes asignados	20	80	100	60	80	GORE Y USOS SECTORIALES
	2.4.1.2. Capacitación, fortalecimiento de la capacidad de gestión se la infraestructura hidráulica mayor y sistemas de gestión del agua en alta	Volumen del abastecimiento de agua a los usos sectoriales	20	80	100	60	80	GORE Y USOS SECTORIALES
		Balance hídrico	20	80	100	60	80	
		Registro de demandas y proyecciones para el mediano y largo plazo	20	80	100	60	80	

		Reglas de operación y mantenimiento del sistema de infraestructura hidráulica mayo	20	80	100	60	80	
		Areas de protección del régimen hídrico y aplicación de MERESE	20	80	100	60	80	
2.4.2. Fortalecimiento de los operadores de infraestructura hidráulica sectorial de uso productivo en sistemas autónomos abastecidos desde las fuentes no reguladas y/o desde bocatomas de entrega del sistema regulado.	2.4.2.1.Restructuración y fortalecimiento de capacidades de gestión de los operadores de sistemas de suministro de agua para el uso productivo sectorial	Suministro eficaz y eficiente de agua para el uso productivo final y/o a los usuarios finales del sector productivo	20	80	100	60	80	GORE Y USOS SECTORIALES
	2.4.2.2. Capacitación, fortalecimiento de la capacidad de gestión se la infraestructura hidráulica sectorial y sistemas de gestión del agua en baja	Programación, monitoreo e implementación de planes de distribución de agua para el uso productivo	20	80	100	60	80	GORE Y USOS SECTORIALES
		Cumplimento de la asignación y programación de agua para el uso productivo.	20	80	100	60	80	GORE Y USOS SECTORIALES
		Áreas de protección del régimen hídrico y aplicación de MERESE en los sistemas de usos sectorial	20	80	100	60	80	GORE Y USOS SECTORIALES
2.4.3. Fortalecimiento de la organización para la toma de decisiones de la gestión integrada de recursos hídricos: ANA, CSC Mayo, Operadores de Infraestructura hidráulica multisectorial y las Organizaciones de usuarios en el marco de la Ley de recursos Hídricos y el Reglamento de Operadores de Infraestructura Hidráulica.	2.4.3.1. Se implementan los instrumentos de gestión para la operación, mantenimiento y continuidad de los sistemas y la recuperación de las inversiones del Estado	Viabilidad financiera de la operación, mantenimiento y recuperación de inversiones y de los sistemas de suministro de agua para los usos productivos.	20	80	100	60	80	GORE Y USOS SECTORIALES
	2.4.3.2. Operadores de infraestructura hidráulica planifican e implementan medidas de protección del régimen hídrico, las zonas de recarga y MERESE en la unidad hidrográfica menor en la que se localiza la infraestructura.	Implementación de áreas de protección de del régimen hídrico asociados con los sistemas de infraestructura hidráulica multisectorial y sectorial.	20	80	100	60	80	GORE Y USOS SECTORIALES
	2.4.3.3. Definición de régimen financiero para la cubrir los costos operación, mantenimiento y continuidad del suministro de agua para el uso sectorial, protección del régimen hídrico y la calidad del agua en las fuentes.	Concertación de fuentes de financiamiento con recursos públicos, privados y mecanismos de participación público privado para la implementación de sistemas de suministro de agua para el uso multisectorial y sectorial y la protección de régimen hídrico	20	80	100	60	80	GORE Y USOS SECTORIALES
2.4.4. Implementación e institucionalización de mecanismos de comunicación y trasparencia entre los operadores de infraestructura hidráulica multisectorial y sectorial y los usuarios sectoriales.	2.4.4.1. Comunicación e interacción de los operadores de infraestructura hidráulica mayor y sectorial y las organizaciones de usuarios sectoriales.	Clima de colaboración y confianza entre los operadores se los sistemas de suministro de agua multisectorial y sectorial	20	80	100	60	80	GORE Y USOS SECTORIALES
		Disminución de tensiones y conflictos por deficiencias en el funcionamiento de los sistemas de suministro y reclamos de los usuarios	20	80	100	60	80	GORE Y USOS SECTORIALES

OE2.5: Usuarios, organizaciones civiles y, sociales participan en la toma de decisiones, la vigilancia y asumen la corresponsabilidad para el buen funcionamiento, continuidad, y calidad de los sistemas de suministro de agua para la producción						
Indicador	Valor			Brecha		Responsable
	2021	2030	2050	2030	2050	
Mejoramiento de la eficiencia en el uso de agua para el riego e incremento de la producción, productividad y calidad de los productos y contribuyen a la protección de las fuentes de agua y el régimen hídricos d la cuenca	20	80	100	60	80	GORE

Programa 2.5: Fortalecimiento del conocimiento, confianza, participación corresponsabilidad de la población en el funcionamiento y sostenibilidad de los sistemas de suministro de agua para los usos productivos									
Resultados	**Intervenciones**	**Indicador de resultado**	**Valor**			**Brecha**		**Responsable**
			2021	**2030**	**2050**	**2030**	**2050**	
2.5.1. Los usuarios tienen un apropiado conocimiento y valoración sobre el estado de los recursos hídricos en el ámbito local, los sistemas de suministro de agua para los usos productivos y su importancia de su buen funcionamiento para el desarrollo socioeconómico sostenible de la población actual y futuras generaciones.	2.5.1.1. La formación de conocimiento y sensibilización de la población y los usuarios sobre la importancia y relación que tienen los recursos hídricos, la infraestructura hidráulica, el suministro de agua para usos productivos como soporte para lograr la producción de alimentos, bienes y servicios y los ingresos económicos para el bienestar desarrollo socioeconómico de la población	Valoración de la importancia y beneficios de los Sistemas de suministro de agua para los usos productivos para el desarrollo y bienestar de la población					100%	GORE GOLO ANA
	2.5.1.2. La formación de conocimientos básicos en el sistema educativo sobre la realidad local de los ecosistemas vinculados a las unidades hidrográficas en las que se encuentran sus centros poblados y los sistemas de suministro de agua para el uso productivo.	Percepción adecuado y conocimiento sobre el funcionamiento de los Sistemas de suministro de agua para los usos productivos y de la protección del agua en las fuentes en el ámbito local y en la cuenca por parte de los alumnos y egresados de la EBR					100%	GORE GOLO ANA
2.5.2. Usuarios empoderados aplican prácticas que propician la equidad en el acceso, la eficiencia en el uso y la protección dl ámbito natural y la innovación de la infraestructura y el sistema productivo para mejorar la	2.5.2.1. Difusión de información y sensibilización de los usuarios de los usos productivos sobre efectos e impactos negativos de las malas prácticas de uso y protección de las fuentes de agua y el ámbito natural en el sistema productivo local, la calidad de los productos y la pérdida en el ingreso de los productores.	Disposición favorable de la población sobre la importancia de los Sistemas de suministro de agua para los usos productivos y la protección de las fuentes de agua y contribuir al buen funcionamiento y sostenibilidad de los Sistemas de suministro de agua para los usos productivos.					100%	GORE GOLO ANA

contribución del bienestar y desarrollo de la población local.	2.5.2.2. Promoción de innovaciones tecnológicas y mejoramiento de prácticas de uso y manejo del agua, para el incremento de la eficiencia y ahorro de agua asociado con mejoras en la producción productividad, calidad de los productos, la competitividad y valoración de los productos y su contribución a la protección de las fuentes de agua y el régimen hídrico de la cuenca	Mejoramiento de la eficiencia en el uso de agua para el riego e incremento de la producción, productividad y calidad de los productos y contribuyen a la protección de las fuentes de agua y el régimen hídricos d la cuenca	20	80	100	60	80	GORE GOLO ANA
2.5.3. Usuarios participan activamente en la toma de decisiones para el mejoramiento de servicios de suministro de agua para usos productivos y realizan el monitoreo y vigilancia social del buen funcionamiento de la infraestructura hidráulica y el cumplimiento de los programas de suministro de agua para los usos productivos en el ámbito local.	2.5.3.1. Implementación de sistema de información y trasparencia de la gestión de los sistemas de suministro de agua para la producción y del cumplimiento de los planes de distribución de agua y plan de operación y mantenimiento de la Infraestructura hidráulica multisectorial y sectorial	Participación y apoyo de las organizaciones sociales para la concertación de propuestas de intervenciones y mejoraras de los sistemas de suministro de agua para los usos productivos en el ámbito local.	20	80	100	60	80	GORE GOLO ANA
	2.5.3.2. Fortalecimiento de las organizaciones de usuarios, civiles y sociales locales para el monitoreo y vigilancia social de la gestión y buen funcionamiento de los sistemas de suministro de agua para los usos productivos en el ámbito local.	Incorporación de propuestas locales para el mejoramiento de los Sistemas de suministro de agua para los usos productivos en el ámbito local en los Planes de desarrollo local concertado.	20	80	100	60	80	GORE GOLO ANA
	2.5.3.3. Institucionalización de instancias de participación y corresponsabilidad de los usuarios en la toma de decisiones para la innovación y la optimización de la eficacia y eficiencia en el funcionamiento de los sistemas de suministro de agua para el uso productivo en ámbito local.	Vigilancia social de la implementación y buen funcionamiento de sistemas de suministro de agua para los usos productivos control social de prácticas de buen uso y protección de las fuentes de agua.	20	80	100	60	80	GORE GOLO ANA
		Usuarios vigilan la implementación de prácticas de buen uso y protección de las fuentes de agua por parte de la población.	20	80	100	60		

Tabla 382. Determinación de Brechas en intervenciones planteadas al 2030 y 2050

Como se puede observar en la información detallada en la tabla anterior, se plantea la evolución de la línea de acción para el logro del escenario de seguridad hídrica, en la siguiente tabla y gráfico se muestra la evolución planteada a partir de los indicadores de desempeño establecidos.

Indicadores de desempeño		Valor		
		2021	2030	2050
LA2-ID1	% de Ordenanzas regionales y provinciales relacionadas con la implementación de sistemas de suministro de agua para las actividades productivas y la sostenibilidad de los recursos hídricos de la cuenca, aprobadas y vigentes.	40	80	100
LA2-ID2	% Sistemas de suministro de agua para los usos productivos funcionan adecuadamente y aseguran la producción de bienes y servicios para el desarrollo socioeconómico sostenible de la población urbana y rural Cumplimiento de metas y cierre de brechas del servicio de suministro de agua para los usos productivos.	20	80	100
LA2-ID3	% Incremento de la disponibilidad del agua en la red hídrica, volumen almacenado en la infraestructura de regulación y almacenamiento (MMC).	0	80	100
LA2-ID4	% Cumplimento de la asignación y programación de agua para el uso productivo.	20	80	100
LA2-ID5	Mejoramiento de la eficiencia en el uso de agua para el riego e incremento de la producción, productividad y calidad de los productos y contribuyen a la protección de las fuentes de agua y el régimen hídricos d la cuenca	20	80	100

Tabla 383. Evolución de los indicadores de desempeño LA2 2021-2050

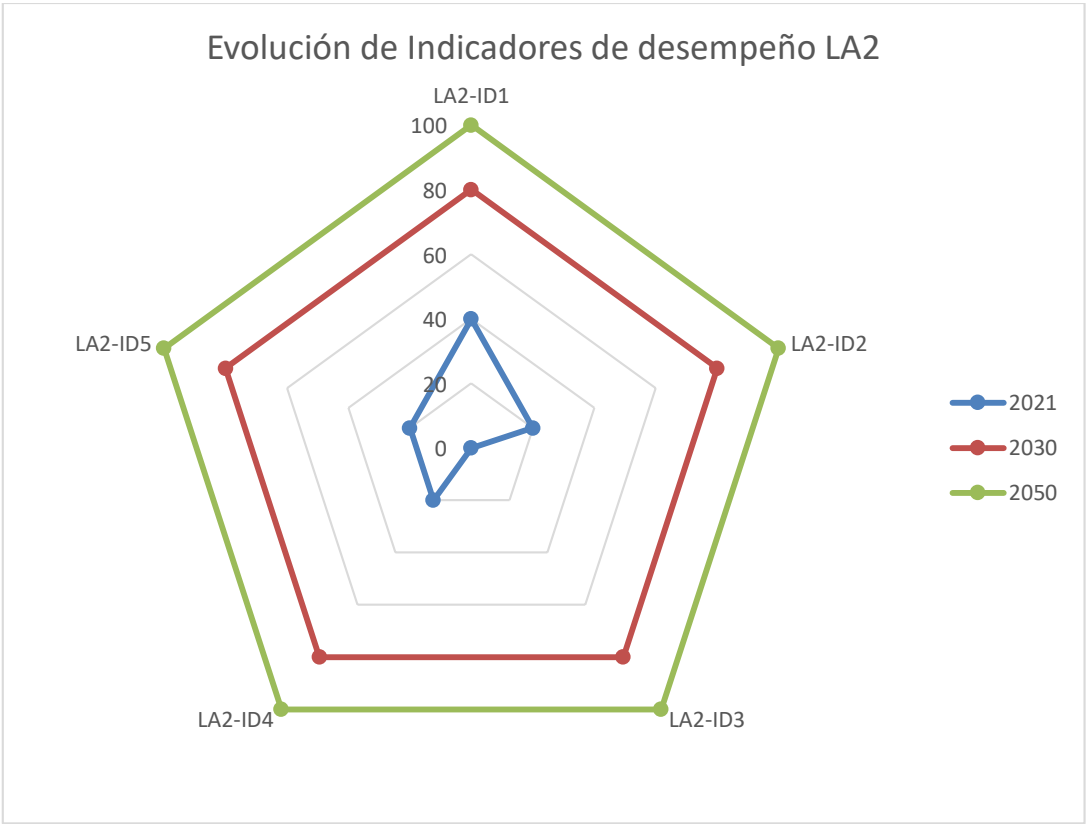


Figura 356. Evolución de los indicadores de desempeño LA2 2021-2050

7.3.4 Identificación, propuesta y descripción de intervenciones en la Línea de Acción Agua para Usos Productivos

Objetivo General 2:

Asegurar que la cuenca del río Mayo cuenta con un eficaz y eficiente sistema de suministro de agua para los usos productivos que proveen alimentos, bienes y servicios y dan soporte al desarrollo socioeconómico de la población, la protección y sostenibilidad de los recursos hídricos y la seguridad ambiental de la cuenca, de la población actual y futuras generaciones.

Para lograr el objetivo general 2, es importante la implementación de un conjunto de intervenciones o medidas estructurales y no estructurales enmarcadas en cinco objetivos específicos, tal como se detallan a continuación:

Objetivos Específico 2.1: Las políticas de estado y el marco normativo de los sistemas de suministro de agua para la producción se adecúan a las características de ámbito geográfico, político y socioeconómico y se aplican en la cuenca Mayo. El logro de este objetivo se puede verificar mediante el logro de los siguientes resultados:

Resultado 2.1.1: Los actores, operadores y usuarios conocen la política de /estado, la seguridad hídrica y el marco normativo de la gestión de los recursos hídricos, las competencias y funciones de las entidades públicas, de los operadores de infraestructura hidráulica y los deberes y derechos de los usuarios para suministro eficaz y eficiente y oportuno de agua para el uso productivo. Para el logro de este resultado se deberán ejecutar las siguientes intervenciones:

- ***Intervención 2.1.1.1:*** Difusión y socialización sobre la política de estado y el marco normativo para la implementación del sistema de suministro de agua para el sector productivo, las competencias y funciones de las autoridades y deberes y derechos de los usuarios del sector productivo.
- ***Intervención 2.1.1.2***: 2.1.1.2. Sensibilización de la población sobre los beneficios de la implementación de las políticas y del marco normativo y de su contribución para el desarrollo sostenible.

Resultado 2.1.2: Las Entidades Gobierno Regional y Gobierno Local y autoridades sectoriales competentes establecen e implementan, en armonía con las políticas de estado, la estrategia regional y local para el desarrollo productivo y adaptan el marco normativo para la implementación del sistema de suministro eficaz y eficiente, y oportuno de agua para los usos productivos, la sostenibilidad del recurso hídrico y supervisan y controlan su cumplimiento. Para el logro de este resultado se deberán ejecutar las siguientes intervenciones:

- ***Intervención 2.1.2.1:*** Formulación e implementación de la Estrategia de Desarrollo Productivo Regional y local e implementación de sistemas de suministro de agua para las actividades productivas y la sostenibilidad de los recursos hídricos.
- ***Intervención 2.1.2.2:*** Incorporación en el Plan de Desarrollo Concertado Regional y provincial de los objetivos de la estrategia regional y provincial de desarrollo de uso productivo y de sistemas de suministro de agua para las actividades productivas. .
- ***Intervención 2.1.2.3:*** Aprobación e implementación de ordenanzas y directivas e implementación de sistemas de suministro de agua multisectorial y sectorial para las actividades productivas y la sostenibilidad de los recursos hídricos..
- ***Intervención 2.1.2.4.:*** Optimización de la capacidad de monitoreo, control del cumplimiento de la política y el marco normativo para los sistemas de suministro de agua para los usos productivos, la sostenibilidad de los recursos hídricos..

Objetivo Específico 2.2: Las entidades públicas promueven, cumplen y controlan la implementación de la política de estado y del marco normativo para el óptimo funcionamiento y sostenibilidad de los sistemas de suministro de agua para la producción contribuyendo al desarrollo socioeconómico en el marco de los ODS. El logro de este objetivo se puede verificar mediante el logro de los siguientes resultados:

Resultado 2.2.1: Las Autoridades locales y autoridades sectoriales empoderadas promueven adecuadamente la implementación y desarrollo de los sistemas de suministro de agua para los usos productivos, en el ámbito de su competencia y jurisdicción. Para el logro de este resultado se deberán ejecutar las siguientes intervenciones:

- ***Intervención 2.2.1.1:*** Fortalecimiento del conocimiento, capacidad y sensibilidad de las autoridades y funcionarios del GORE y GOLO para el desempeño de sus competencias y funciones para promover el desarrollo socioeconómico de la población basada en la implementación y sostenibilidad de sistemas de suministro de agua para los usos productivos y la sostenibilidad de los recursos hídricos.
- ***Intervención 2.2.1.2:*** Promoción, priorización del interés común, el bienestar, desarrollo económico de la población con la implementación de sistemas de suministro de agua para los usos productivos y protección de los recursos hídricos en la programación e implementación de los presupuestos anuales y multianuales de los GORE y los GOLO..

Resultado 2.2.2: El Gobierno regional y local en coordinación con autoridades sectoriales de los usos productivos planifican, implementan, acompañan y monitorean eficazmente el funcionamiento y desarrollo de los sistemas de suministro de agua para el uso productivo y la gestión sostenible de los recursos hídricos en la cuenca Mayo. Para el logro de este resultado se deberán ejecutar las siguientes intervenciones

- ***Intervención 2.2.2.1:*** Institucionalización e inclusión en la estructura orgánica de los gobiernos regional y local de un área especializada en gestión integrada de los recursos hídricos en la cuenca Mayo.
- ***Intervención 2.2.2.2:*** Gobierno Regional y provincial promueven la implementación de mecanismos de financiamiento público, privado y otras fuentes para la implementación de proyectos de infraestructura hidráulica e infraestructura de conservación y protección de las fuentes de agua.
- ***Intervención 1.2.2.3:*** Planificación e implementación de proyectos y acciones a nivel regional y provincial para el buen funcionamiento y desarrollo de los sistemas de suministro de agua para los usos productivos y la protección de los recursos hídricos.

Resultado 2.2.3: 2.2.3. Funcionan las instancias de articulación y mecanismos de concertación y monitoreo del funcionamiento y desempeño del suministro de agua para producción en el ámbito local están institucionalizados y orientan y controlan el desarrollo de los sistemas de suministro de agua para uso productivo en el ámbito de la cuenca Mayo. Para el logro de este resultado se deberán ejecutar las siguientes intervenciones

- ***Intervención 2.2.3.1:*** Institucionalización y funcionamiento del CSC Mayo para concertación, planificación, funcionamiento y sostenibilidad de los sistemas de suministro de agua para los usos productivos y la sostenibilidad de los recursos hídricos contexto de la cuenca.
- ***Intervención 2.2.3.2:*** Elaboración e implementación del plan de mediano plazo para implementación de sistemas de suministro de agua para los usos productivos y la protección de los recursos hídricos de la cuenca
- ***Intervención 2.2.3.3:*** Actualización del PGRH para la implementación de programas de medidas para los sistemas de suministro de agua para los usos productivos de largo plazo 2050 "la cuenca que queremos"
- ***Intervención 2.2.3.4:*** Monitoreo de la implementación del programa de medidas del PGRH del periodo 2030-2050

Objetivo Específico 2.3: Sistemas con infraestructura adecuada para asegurar el eficaz y eficiente suministro de agua para el uso multisectorial y la protección de los servicios ecosistémicos vinculados. El logro de este objetivo se puede verificar mediante el logro de los siguientes resultados:

Resultado 2.3.1:. Se cuenta con moderna infraestructura hidráulica mayor que asegura el suministro eficaz, eficiente y oportuno de agua a los sistemas de uso sectorial poblacional y productiva y la protección de los servicios ecosistémicos vinculados. Para el logro de este resultado se deberán ejecutar las siguientes intervenciones:

- *Intervención 2.3.1.1:* Elaboración e implementación de proyectos de infraestructura mayor para el afianzamiento hídrico del mediano plazo, de obras de regulación y distribución para asegurar el suministro eficaz, eficiente y calidad adecuada para el uso multisectorial, la protección de las zonas de recarga y sus servicios ecosistémicos hídricos y la prevención de riesgos ante eventos extremos y el cambio climático (Gestión multisectorial).
- *Intervención 2.3.1.2:* Elaboración e implementación de proyectos para el aprovechamiento sostenible de aguas subterráneas para el afianzamiento hídrico en sectores hidráulicos expuestos a estrés hídrico por la concentración de las demandas de usos poblacional y productivo.
- *Intervención 2.3.1.3:* Implementación y funcionamiento del Sistema de Monitoreo de la Gestión de los Recursos Hídricos que integra los sistemas hidráulicos de gestión de la oferta (gestión en alta) y de gestión de la demanda (Gestión en baja)

Resultado 2.3.2:. Se cuenta con moderna infraestructura hidráulica sectorial que asegura el suministro eficaz, eficiente y oportuno de agua a los usuarios de uso productivos, y la protección de los servicios ecosistémicos vinculados.. Para el logro de este resultado se deberán ejecutar las siguientes intervenciones

- *Intervención 2.3.2.1:* Elaboración e implementación de proyectos de infraestructura de regulación y distribución para asegurar el suministro eficaz, eficiente y de calidad adecuada para el uso sectorial, la protección de las zonas de recarga y sus servicios ecosistémicos hídricos y la prevención de riesgos ante eventos extremos y el cambio climático (Gestión sectorial).

Objetivo Específico 2.4: Operadores de infraestructura hidráulica para el suministro de agua multisectorial y sectorial aseguran el buen funcionamiento, continuidad para sostenibilidad de los sistemas hidráulicos, para las actividades productivas actuales y futuras y la protección y preservación de los recursos hídricos. El logro de este objetivo se puede verificar mediante el logro de los siguientes resultados:

Resultado 2.4.1: Creación, capacitación y consolidación de operador de infraestructura hidráulica Multisectorial de la cuenca Mayo para el suministro de agua a los operadores de los usos sectoriales

- *Intervención 2.4.1.1:* Creación, implementación y consolidación del Operador de Infraestructura Hidráulica Multisectorial para el suministro de agua a los usos sectoriales (regulación y afianzamiento hídrico de la cuenca)..
- *Intervención 2.4.1.2:* Capacitación, fortalecimiento de la capacidad de gestión se la infraestructura hidráulica mayor y sistemas de gestión del agua multisectorial.

Resultado 2.4.2:. Las UGM, Operadores Especializados y Juntas Comunales, en centros poblados menores del ámbito rural con adecuada capacidad técnica para gestionar los sistemas de APS.. Para el logro de este resultado se deberán ejecutar las siguientes intervenciones

- *Intervención 2.4.2.1:* Restructuración y fortalecimiento de capacidades de gestión de los operadores de sistemas de suministro de agua para el uso productivo sectorial.
- .*Intervención 2.4.2.2:* Capacitación, fortalecimiento de la capacidad de gestión se la infraestructura hidráulica menor y sistemas de gestión del agua en sectorial.

Resultado 2.4.3: Fortalecimiento de la organización para la toma de decisiones de la gestión integrada de recursos hídricos: ANA, CSC, Operadores de Infraestructura hidráulica multisectorial y las Organizaciones de usuarios en el marco de la Ley de recursos Hídricos y el Reglamento de Operadores de Infraestructura Hidráulica**.**

- ***Intervención 2.4.3.1:*** Se implementan los instrumentos de gestión para la operación, mantenimiento y continuidad de los sistemas y la recuperación de las inversiones del Estado.
- ***Intervención 2.4.3.2:*** Operadores de infraestructura hidráulica planifican e implementan medidas de protección del régimen hídrico, las zonas de recarga y MERESE en la unidad hidrográfica menor en la que se localiza la infraestructura.
- ***Intervención 2.4.3.3:*** Definición del régimen financiero para la cubrir los costos operación, mantenimiento y continuidad del suministro de agua para el uso sectorial, protección del régimen hídrico y la calidad del agua en las fuentes.

Resultado 2.4.4: Implementación e institucionalización de mecanismos de comunicación y trasparencia entre los operadores de infraestructura hidráulica multisectorial y sectorial y los usuarios sectoriales..

- ***Intervención 2.4.4.1:*** Comunicación e interacción de los operadores de infraestructura hidráulica multisectorial y sectorial y las organizaciones de usuarios sectoriales..

Objetivo Específico 2.5: Usuarios, organizaciones civiles y, sociales participan y contribuyen en la toma de decisiones y realizan la vigilancia del buen funcionamiento, continuidad, y calidad de los sistemas de suministro de agua para la producción y la protección y preservación de las fuentes de agua. El logro de este objetivo se puede verificar mediante el logro de los siguientes resultados:

Resultado 2.5.1: Los usuarios tienen un apropiado conocimiento y valoración sobre el estado de los recursos hídricos en el contexto local, los sistemas de suministro de agua para los usos productivos y su importancia de su buen funcionamiento para el desarrollo socioeconómico sostenible de la población actual y futuras generaciones. Para el logro de este resultado se deberán ejecutar las siguientes intervenciones

- ***Intervención 2.5.1.1:*** Formación de conocimiento y sensibilización de la población y los usuarios sobre la importancia y relación que tienen los recursos hídricos, la infraestructura hidráulica, el suministro de agua para usos productivos como soporte para lograr la producción de alimentos, bienes y servicios.
- ***Intervención 2.5.1.2:*** La formación de conocimientos básicos en el sistema educativo sobre la realidad local de los ecosistemas vinculados a las unidades hidrográficas en las que se encuentran sus centros poblados y los sistemas de suministro de agua para el uso productivo.

Resultado 2.5.2:. Usuarios de agua empoderados aplican prácticas que propician la equidad en el acceso, la eficiencia en el uso y la protección dl contexto natural y la innovación de la infraestructura y el sistema productivo para mejorar la contribución del bienestar y desarrollo de la población local.

- ***Intervención 2.5.2.1:*** Difusión de información y sensibilización de los usuarios de los usos productivos sobre efectos e impactos negativos de las malas prácticas de uso y protección de las fuentes de agua y el contexto natural en el sistema productivo local, la calidad de los productos y la pérdida en el ingreso de los productores..
- ***Intervención 2.5.2.2*** Promoción de innovaciones tecnológicas y mejoramiento de prácticas de uso y manejo del agua, para el incremento de la eficiencia y ahorro de agua asociado con mejoras en la producción productividad, calidad de los productos, la competitividad y valoración de los productos y su contribución a la protección de las fuentes de agua y el régimen hídrico de la cuenca..

Resultado 2.5.3:.suarios participan activamente en la toma de decisiones para el mejoramiento de servicios de suministro de agua para usos productivos y realizan el monitoreo y vigilancia social del buen funcionamiento de la

infraestructura hidráulica y el cumplimiento de los programas de suministro de agua para los usos productivos en el ámbito local.

- ***Intervención 2.5.3.1:*** Implementación de sistema de información y trasparencia de la gestión de los sistemas de suministro de agua para la producción y del cumplimiento de los planes de distribución de agua y plan de operación y mantenimiento de la Infraestructura hidráulica multisectorial y sectorial.
- ***Intervención 2.5.3.2*** Fortalecimiento de las organizaciones de usuarios, civiles y sociales locales para el monitoreo y vigilancia social de la gestión y buen funcionamiento de los sistemas de suministro de agua para los usos productivos en el ámbito local.
- ***Intervención 2.5.3.3:*** Participación y corresponsabilidad de los usuarios para la innovación y optimización de la eficacia y eficiencia en el funcionamiento de los sistemas de saneamiento en el ámbito local y en la cuenca.
-

7.4 CARACTERIZACIÓN DE LÍNEA DE ACCIÓN PRESERVACIÓN Y CONSERVACIÓN MEDIO AMBIENTAL DE LOS RECURSOS HÍDRICOS.

7.4.1 Valores cuantitativos y cualitativos proyectados al Año 2030 de indicadores aplicados.

A continuación se presenta la valoración cualitativa y cuantitativa de los indicadores de los resultados que se deben obtener con las intervenciones concertadas para el lograr el objetivo específico de corto y mediano al 2030: "se cuenta con sistema eficaz y eficiente de preservación y protección de las fuentes de agua (régimen hídrico) y sus bienes asociados."

Los indicadores de los resultados de las intervenciones no estructurales, que tienen que ver con el Grado de implementación de las políticas públicas y cumplimiento del marco normativo, la articulación, integración y capacidad de gestión de las entidades pública para la implementación y cumplimiento de las políticas públicas y marco normativo y la actitud y prácticas de la población en general y los usuarios, que contribuyan a la protección y conservación medioambiental de los recursos hídricos y bienes asociados, han sido valorados teniendo en cuenta que en el año 2030, deberán alcanzar un nivel del 80% de avance del nivel del escenario apuesta de Largo Plazo proyectada hacia el 100%

A continuación se describen los indicadores de resultados de las intervenciones no estructurales incluidas en el PGRH para la Línea de acción: Protección y conservación medioambiental de los recursos hídricos y bienes asociados:

Como primer Objetivo Específico se establece: La aplicación y cumplimiento de la política y marco normativo para la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados. El logro de este objetivo se puede verificar mediante:

- El grado de conocimiento de la población sobre el estado actual de la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados y valora su importancia para el bienestar y desarrollo socioeconómico de la población en el mediano y largo plazo
- El grado de conocimiento de la Política de Estado el marco normativo, responsabilidades y funciones de las entidades del estado y de las organizaciones civiles y sociales, derechos y deberes sobre la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados
- El grado de implementación de la Estrategias Regional y Provincial, para la con la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados.

- Los programas y proyectos para la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados incluidos en los Planes de desarrollo socioeconómico concertado en el mediano y largo plazo, ejecutados y en implementación
- El Nº de Ordenanzas regionales y provinciales relacionadas con la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados probadas y vigentes.
- El N° Instancias de concertación e instrumentos de gestión para la implementación, funcionamiento y sostenibilidad de los sistemas de suministro de agua para los usos productivos en funcionamiento.
- La implementación y cumplimiento de la política y el marco normativo para la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados de la cuenca.

El segundo objetivo específico establece que las Entidades públicas, privadas, civiles y sociales promueven, promueven, cumplen y controlan eficazmente la aplicación y cumplimiento de la política y el marco normativo para la preservación y protección de las fuentes de agua y de los bienes asociados integración de la institucionalidad y optimización de la capacidad de gestión para la preservación y protección de las fuentes de agua y de los bienes asociados. El logro de este objetivo se puede verificar mediante:

- La Incorporación y priorización de acciones de preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados en el Programa presupuestal multianual del GORE y GOLO.
- Las intervenciones de protección y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados logran los objetivos y resultados propuesto
- Los planes operativos anuales y multianuales del Área Técnica especializada en preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados implementados y logro de los objetivos y resultados
- Las instancias locales proponen y contribuyen en la implementación de acciones para la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados
- La continuidad y cumplimiento de los procesos de implementación de acciones preservación y protección de las fuentes de agua y los bines asociados.
- La caracterización del régimen natural de los recursos hídricos en la cuenca y los servicios ecosistémicos hídricos que realizan los suelos y cobertura vegetal en el ámbito de la cuenca
- Las áreas de protección y de recarga de los acuíferos delimitadas e identificación de intervenciones para su mitigación, protección y preservación.
- Los estudios de factibilidad para la implementación de proyectos de infraestructura verde para la preservación y protección de las fuentes de agua y lo bienes asociados aprobados y financiados
- La identificación y caracterización de presiones por actividades antropogénicas sobre el régimen natural de los recursos hídricos en la cuenca y su afectación de os servicios ecosistémicos hídricos de las áreas identificadas.
- Las áreas de restricción de limitadas y medidas de mitigación de las afectaciones al régimen naturales de las fuentes de agua y el entorno ambiental dispuesta y aplicadas.
- Los estudios de factibilidad para la implementación de mitigación y preservación y protección de las fuentes de agua y lo bienes asociados aprobados y financiados
- La implementación de Mecanismos de Retribución de Servicios Ecosistémicos Hídricos en el contexto de los gobiernos locales (MERESE).

- Los sistemas de preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados funcionan adecuadamente y contribuyen a con el mantenimiento de un entorno ambiental favorable el bienestar y desarrollo socioeconómico de la población
- Los proyectos de restauración y conservación de servicios ecosistémicos hídricos, implementados y en funcionamiento.
- Las actividades no estructurales de preservación y conservación de fuentes de agua y bienes asociados ejecutadas logran sus objetivos y resultados.
- La resolución de aprobación por parte del ANA de la actualización del Plan de Gestión de Recursos Hídricos para el periodo 2030-2050 de la línea de acción 3: preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados.

El Tercer objetivo específico establece que: la población, organizaciones civiles y sociales participan en la toma de decisiones, vigilancia social y asumen la corresponsabilidad en la preservación y protección de las fuentes de agua y de los bienes asociados. El logro de este objetivo se pude verificar mediante:

- El grado de conocimiento de la población sobre el estado actual de la preservación y protección de las fuentes de agua y cómo afecta el bienestar y desarrollo de la población en el contexto ocal y en la cuenca
- La valoración de la importancia y beneficios que la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados aportan para desarrollo y bienestar de la población
- La percepción adecuada y conocimiento sobre sobre la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados en el contexto local y en la cuenca por parte de los alumnos y egresados de la EBR
- La población adopta comportamientos y prácticas sociales la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados en el contexto local y disposición a colaborar con las autoridades locales.
- La disposición favorable de la población sobre la importancia de la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados y contribuir y para contribuir para realizar cambios en las prácticas de uso y manejo del agua en los usos: poblacional y productivo.
- La población muestra su disposición ara el abandono de malas prácticas de uso del uso y manejo del agua en los usos: poblacional y productivo y conservación de, las fuentes de agua y el bienestar.
- Las Prácticas que contribuyen a la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados adoptadas por la población en el contexto local y en la cuenca
- Participación y apoyo de las organizaciones sociales para la concertación de propuestas de intervenciones para la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados en el contexto local.
- La incorporación de propuestas locales para la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados en el ámbito local en los Planes de desarrollo local concertado.
- Vigilancia social de la implementación y buen funcionamiento de sistemas preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociado y control de la adopción de prácticas de buen uso y protección de las fuentes de agua.
- En el AN03-GE se muestra los detalles de estos valores agrupados por componentes de línea de acción de seguridad hídrica y los resultados esperados.

7.4.2 Valores cualitativos de los resultados de las intervenciones propuestas para el Año 2030.

En la Línea de acción: Protección y conservación medio ambiental de los recursos hídricos., para el objetivo específico 1 se plantea que las políticas y el marco normativo se adecúen características de ámbito geográfico,

político y socioeconómico y se aplican en la cuenca Mayo. La obtención de este objetivo se evidenciará con los siguientes efectos:

- La población tiene conocimiento general de las características y el estado actual de preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados y su importancia para el bienestar y desarrollo socioeconómico de la población en el mediano y largo plazo
- La población conoce la Política de Estado el marco normativo, responsabilidades y funciones de las entidades del estado, de las organizaciones civiles y sociales, y sus derechos y deberes sobre la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados
- Ambiental y el Plan Nacional de Gestión Ambiental.
- Vigencia y aplicación de marco de política y estrategias adecuadas al contexto de la cuenca Mayo para la implementación de las intervenciones de preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados en el contexto local.
- Planes de Desarrollo Concertado Regional y Provincial orientan la planificación e implementación de las intervenciones, en el mediano y largo plazo, para la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados y contribuir al el bienestar y desarrollo de la población.
- Marco normativo local para la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados se adecúa a las características y condiciones socioeconómicas locales y promueve su implementación y el logro de los beneficios para la población en el ámbito local y en la cuenca.
- Las entidades del gobierno regional y local planifican e implementan, con una adecuada coordinación e integración de competencias y funciones la implementación de acciones para la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados en la cuenca Mayo.
- Autoridades sectoriales y locales promueven y controlan adecuadamente la aplicación y cumplimiento de ordenanzas y directivas para la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados de la cuenca.
- Autoridades sectoriales y locales promueven y controlan adecuadamente la aplicación y cumplimiento de ordenanzas y directivas para la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados de la cuenca.

Para el objetivo específico 2 se plantea que las entidades públicas, privadas, civiles y sociales promueven, cumplen y controlan eficazmente la aplicación y cumplimiento de la política y el marco normativo para la preservación y protección de las fuentes de agua y de los bienes asociados, que se pondrá en evidencia con:

- Las autoridades, funcionarios y especialistas del Gobierno regional y Gobiernos locales tienen un adecuado conocimiento y compromiso para desempeñar las competencias y funciones en materia de preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados
- Las entidades del gobierno regional y local coordinan y articulan intervenciones logrando eficacia y eficiencia en la intervención del Estado para la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados en el ámbito de su jurisdicción
- Adecuado desempeño del GORE en el cumplimiento de rol y funciones de promoción, planificación e implementación de programas y proyectos para la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados.

- Gobiernos locales implementan las instancias locales de para la concertación y planificación de acciones de prevención y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados en el contexto urbano y rural.
- Continuidad y desarrollo de la capacidad de gestión de la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados.
- Disponibilidad de información y conocimiento adecuado y documentado para la planificación la protección del régimen hídrico superficial y subterráneo y de los servicios ecosistémicos que se desarrollan en el ámbito territorial de su jurisdicción
- Identificación y delimitación de las zonas de protección, de recarga y productoras de servicios ecosistémicos hídricos.
- Identificación de proyectos de infraestructura natural para la protección de las fuentes y de los servicios ecosistémicos.
- Disponibilidad de información y conocimiento adecuado para la planificación y priorización de intervenciones de control, reducción de presiones y afectaciones de las actividades sociales y productivas en las fuentes de agua y los servicios ecosistémicos
- Identificación y delimitación de zonas y medidas de restricción para la mitigación de las afectaciones del régimen natural de las fuentes de agua y el entorno ambiental (afectación de las actividades de productivas y crianza; disposición de residuos sólidos, escombros y materiales contaminantes).
- Identificación de las intervenciones correctivas para restaura y proteger las fuentes de agua y bienes asociados.
- Implementación de Mecanismos de Retribución de Servicios Ecosistémicos Hídricos en el contexto (participación) de los gobiernos locales (MERESE).
- Grupos Territoriales en los ámbitos de la Gestión de los Municipios Provinciales concertan, promueven y proponen la implementación de intervenciones para la preservación y protección de las fuentes y los bienes asociados en el ámbito de los gobiernos locales.
- Grupo Temático promueven la preservación y protección de las fuentes y los bienes asociados a nivel del Gobiernos Regional, evalúan y validan técnicamente las propuestas de los Grupos Territoriales para la actualización e implementación de para la preservación y protección de las fuentes y los bienes asociados en el ámbito de los gobiernos locales.
- CSC Mayo realiza el monitoreo y evaluación de la implementación de los planes de para la preservación y protección de las fuentes y los bienes asociados en el ámbito de la cuenca.
- Secretaría Técnica del CSC-Mayo, apoya al CSC-Mayo en el acompañamiento y monitorea y la articulación del proceso de gestión local con el regional mediante los Grupos de Trabajo Territoriales y Grupos Temáticos en la implementación y actualización del PGRH y asiste al CSC-Mayo para la toma de decisiones en el marco de la competencia del CSC-Mayo.
- Se ejecutan y entran en función las intervenciones de preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados y mejoran las condiciones medioambientales en los centros poblados urbanos y rurales.
- CSC-Mayo implementa el proceso de concertación y planificación para la definición y programación de intervenciones en el periodo 2030-2050 de la Línea de Acción: Preservación y protección de las fuentes de agua y los bines asociados y solicita la aprobación a la AAA.

- CSC Mayo realiza el monitoreo y evaluación de la implementación del Plan de Gestión de Recursos Hídricos: Línea de acción 3, según lo establece el Plan de Monitoreo y evaluación y se implementan las recomendaciones para la obtención de objetivos y resultados establecidos para el largo plazo

Por último, para el objetivo específico 3 se plantea la corresponsabilidad y participación de la población para la preservación y protección de las fuentes de agua y de los bienes asociados, que se pondrá en evidencia por:

- Población tiene conocimiento de la situación de deterioro en la que encuentran las fuentes de agua y los bienes asociados en la cuenca y su incidencia en el bienestar y desarrollo de la población en el contexto local.
- La población es consciente y sensible para apoyar intervenciones de para restaurar, preservar y proteger las fuentes de agua en el contexto local que mejoren las condiciones ambientales y el bienestar de la población en el contexto local
- Los alumnos del sistema educativo de la EBR con conocimiento y sensibilidad sobre la importancia de proteger y preservar las fuentes de agua y los bines asociados para lograr el bienestar y desarrollo socioeconómico de la población actual y futura de la cuenca
- Población y escolares, conscientes comparten y construyen sentimientos de corresponsabilidad para contribuir en la implementación de las medidas e intervenciones de preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados en el contexto local y en la cuenca dispuestas por las autoridades locales.
- Población informada y consciente de los efectos y daños que determinan las malas prácticas de uso, manejo y vertimiento de las aguas residuales, residuos sólidos y actividades productivas en las fuentes de agua, y los bienes asociados y el bienestar social y deterioro de los ecosistemas
- Población consensua, identifica y se compromete a adoptar buenas prácticas en sus actividades sociales o productivas para contribuir a la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados.
- Población con identidad adopta en sus actividades sociales y productivas amigables con el contexto natural que contribuyen a la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados en el contexto local.
- Población organizada asumen la corresponsabilidad y disposición para apoyar las intervenciones que promueve la autoridad para la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes en el contexto local y en la cuenca.
- Población organizada aplica prácticas socialmente aceptadas y contribuye al buen funcionamiento de los sistemas de protección de las fuentes de agua y sus bienes asociados en el contexto local.
- Las organizaciones civiles y Comunidades participan activamente en la toma de decisiones y realizan la vigilancia social de la implementación de intervenciones y la realización de prácticas socialmente aceptadas para la preservación y protección de las fuentes en el ámbito local y en la cuenca

En el AN03-GE se muestra los detalles de estos valores agrupados por componentes de línea de acción de seguridad hídrica y los resultados esperados.

7.4.3 Determinación de brechas.

En la siguiente tabla se muestra el análisis de las brechas a cerrar con cada intervención propuesta al 2030 y 2050.

OBJETIVO GENERAL 3: SE HA LOGRADO OPTIMIZAR LA PRESERVACIÓN Y PROTECCION DE LAS FUENTES DE AGUA Y LOS BIENES ASOCIADOS						
Indicador de impacto	Valor			Brecha		Responsable
	2021	2030	2050	2030	2050	
Número de hectáreas de ecosistemas hídricos conservados y recuperados (ha)	326 592	nd	nd	nd	nd	GORE ARA
% de cuerpos de agua que cumplen ECAs	20	80	100	60	80	
OE 3.1: Las Políticas de Estado y el marco normativo para la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados se ajustan las características de ámbito geográfico, político y socioeconómico, se aplican e implementan en la cuenca Mayo.						
Indicador de desempeño	Valor			Brecha		Responsable
	2021	2030	2050	2030	2050	
Programas y proyectos para la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados incluidos en los Planes de desarrollo socioeconómico concertado en el mediano y largo plazo, ejecutados y en implementación	20	80	100	60	80	GORE

Programa 3.1: Adecuación, aplicación y cumplimiento de la política y marco normativo para la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados.								
Resultados	**Intervenciones**	**Indicador de resultado**	**Valor**			**Brecha**		**Responsable**
			2021	**2030**	**2050**	**2030**	**2050**	
3.1.1. Población con adecuado conocimiento de la política y el marco normativo, roles y funciones de las autoridades, deberes y derechos en materia la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados	3.1.1.1. Difusión de información y generación de conocimiento básico en la población sobre el estado actual de preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados y su importancia para el bienestar y desarrollo socioeconómico de la población en el mediano y largo plazo.	Grado de conocimiento de la población sobre el estado actual de la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados y valora su importancia para el bienestar y desarrollo socioeconómico de la población en el mediano y largo plazo	20	80	100	60	80	ANA, GORE, GOLO, SENAMHI, SERNANP, GORE, GOLO, ACCE, EPS, SUNASS, IAP, Universidades
	3.1.1.2. Socialización de la Política de Estado y el marco normativo para la preservación y protección de las fuentes y los bienes asociados, funciones de las entidades del estado y de las organizaciones civiles y sociales, relacionadas con la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados.	Grado de conocimiento de la Política de Estado el marco normativo, responsabilidades y funciones de las entidades del estado y de las organizaciones civiles y sociales, derechos y deberes sobre la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados	20	80	100	60	80	
3.1.2. Gobierno Regional y Gobierno Local y sectoriales competentes empoderadas promuevan y controlan el cumplimiento del marco normativo	3.1.2.1. Formulación de la Estrategia y Planes Regional y provincial para la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados en concordancia con la Política Nacional Ambiental y el Plan Nacional de Gestión Ambiental.	Grado de implementación de la Estrategias Regional y Provincial, para la con la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados.	20	80	100	60	80	ANA, GORE, GOLO, SERNANP, GORE, GOLO,

referente a la preservación y protección de las fuentes de agua (cantidad, calidad y oportunidad) y los bienes asociados	3.1.2.2. Incorporación en el Plan de Desarrollo Socioeconómico Concertado Regional y Provincial, los objetivos para la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados en el contexto de la cuenca y a nivel local.	Programas y proyectos para la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados incluidos en los Planes de desarrollo socioeconómico concertado en el mediano y largo plazo, ejecutados y en implementación	20	80	100	60	80	ACCE, EPS, SUNASS
	3.1.2.3. Aprobación e implementación de ordenanzas y directivas que regulan y priorizan la implementación, por parte de los Gobiernos regional y local, de intervenciones para la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados en el contexto local y en la cuenca.	Ordenanzas regionales y provinciales relacionadas con la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados probadas y vigentes.	20	80	100	60	80	
		Instancias de concertación e instrumentos de gestión para la implementación, funcionamiento y sostenibilidad de los sistemas de suministro de agua para los usos productivos en funcionamiento.	20	80	100	60	80	
	3.1.2.4. Optimización de la capacidad de monitoreo, control del cumplimiento de la política y el marco normativo para los sistemas de suministro de agua para los usos productivos, la sostenibilidad de los recursos hídricos.	Implementación y cumplimiento de la política y el marco normativo para la prestación de servicios de suministro de agua para preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados de la cuenca	20	80	100	60	80	

OE3.2: Entidades públicas, privadas, civiles y sociales promueven, promueven, cumplen y controlan eficazmente la aplicación y cumplimiento de la política y el marco normativo para la preservación y protección de las fuentes de agua y de los bienes asociados

Indicador	Valor			Brecha		Responsable
	2021	2030	2050	2030	2050	
Incorporación y priorización de acciones de preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados en el Programa presupuestal multianual del GORE y GOLO.	20	80	100	60	80	GORE

Programa 3.2: Integración de la institucionalidad y optimización de la capacidad de gestión para la preservación y protección de las fuentes de agua y de los bienes asociados.

Resultados	Intervenciones	Indicador de resultado	Valor			Brecha		Responsable
			2021	2030	2050	2030	2050	
3.2.1. Autoridades del GORE y Gobiernos provinciales locales empoderadas promueven la implementación de acciones para la preservación y protección de las	3.2.1.1. Fortalecimiento del conocimiento, capacidad y sensibilidad de la autoridades y funcionarios del GORE y GOLO para asumir las competencias y funciones que el marco legal les asigna con relación a la preservación y protección de las fuentes de agua y	Incorporación y priorización de acciones de preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados en el Programa presupuestal multianual del GORE y GOLO.	20	80	100	60	80	GORE GOLO

fuentes de agua y los bienes asociados	los bienes asociados en el contexto regional y local de la cuenca.							
	3.2.1.2. Elaboración e implementación la Estrategia Regional y Provincial de preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados	Las intervenciones de protección y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados logran los objetivos y resultados propuesto	20	80	100	60	80	
3.2.2. Gobiernos regional y local tienen una adecuada capacidad de gestión para la planificación, implementación, acompañamiento y monitoreo de las acciones para la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados	3.2.2.1. Institucionalización e implementación del Área Técnicas del GORE con personal profesional y técnico especializado en la preservación y protección de las fuentes de agua.	Planes operativos anuales y multianuales del Area Técnica especializada en preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados implementados y logro de los objetivos y resultados	40	80	100	40	60	GORE GOLO
	3.2.2.2. Fortalecimiento de capacidades de los GOLO para la implementación y funcionamiento de las instancias locales para la preservación y prevención de las fuentes de agua y los bienes asociados en el ámbito urbano y rural	Instancias locales proponen y contribuyen en la implementación de acciones para la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados	40	80	100	40	60	
	3.2.2.3. Consolidación y continuidad del personal de las áreas técnicas especializadas en preservación y protección de las fuentes de agua, en los GORE y GOLO con criterios de meritocracia y evaluación de desempeño por resultados.	Continuidad y cumplimiento de los procesos de implementación de acciones preservación y protección de las fuentes de agua y los bines asociados.	40	80	100	40	60	
	3.2.2.4. Elaboración y actualización de estudios de caracterización del régimen natural de los recursos hídricos superficiales y subterráneos y caracterización de los servicios ecosistémicos que producen los suelos, bosques y la cobertura vegetal en la cuenca Mayo	Caracterización del régimen natural de los recursos hídricos en la cuenca y los servicios ecosistémicos hídricos que realizan los suelos y cobertura vegetal en el ámbito de la cuenca	20	80	100	60	80	
		Areas de protección y de recarga de los acuíferos delimitadas e identificación de intervenciones para su mitigación, protección y preservación.	20	80	100	60	80	
		Estudios de factibilidad para la implementación de proyectos de infraestructura verde para la preservación y protección de las fuentes de agua y lo bienes asociados aprobados y financiados	20	80	100	60	80	

	3.2.2.5. Elaboración y actualización de estudios de las presiones, afectaciones e impactos de las actividades sociales y productivas en las fuentes de agua y los servicios ecosistémicos en el ámbito de los municipios provinciales y distritales.	Identificación y caracterización de presiones por actividades antropogénicas sobre el régimen natural de los recursos hídricos en la cuenca y su afectación de os servicios ecosistémicos hídricos de las áreas identificadas.	20	80	100	60	80	
		Areas de restricción de limitadas y medidas de mitigación de las afectaciones al régimen naturales de las fuentes de agua y el entorno ambiental dispuesta y aplicadas .	20	80	100	60	80	
		Estudios de factibilidad para la implementación de mitigación y preservación y protección de las fuentes de agua y lo bienes asociados aprobados y financiados	20	80	100	60	80	
	3.2.2.6. Promoción de la responsabilidad y compromiso de los sectores usuarios sectoriales de recursos hídricos para aplicación de contribuciones tarifarias, aportes voluntarios y la conformación de fondos intangibles para el financiamiento de intervenciones públicas y privadas de preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados en el ámbito local y en la cuenca.	Implementación de Mecanismos de Retribución de Servicios Ecosistémicos Hídricos en el contexto de los gobiernos locales (MERESE).	40	80	100	40	60	
3.2.3. Institucionalización y articulación de instancias, mecanismos de concertación y monitoreo la implementación de acciones, locales y a nivel de la cuenca, de preservación y protección de las fuentes de agua (cantidad calidad y oportunidad) y los bienes asociados en el ámbito regional, interprovincial e interdistrital	3.2.3.1. Integración y articulación de los Gobiernos Regionales y locales, los organismos reguladores. Organizaciones civiles, comunidades nativas y entidades operativas del sistema y de preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados en el Comité de la Subcuenca Mayo para la planificación implementación y actualización del PGRH	Sistemas de preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados funcionan adecuadamente y contribuyen a con el mantenimiento de un entorno ambiental favorable el bienestar y desarrollo socioeconómico de la población	40	80	100	40	60 60	GORE GOLO
		Cumplimiento de metas y cierre de brechas del servicio de suministro de agua para los usos productivos.	40	80	100	40		
	3.2.3.2. Implementación del Plan de mediano y largo plazo para preservación y protección de las fuentes de agua las fuentes de agua de la cuenca Mayo.	Proyectos de restauración y conservación de servicios ecosistémicos hídricos, implementados y en funcionamiento.	40	80	100	40	60	GORE GOLO
		Actividades no estructurales de preservación y conservación de fuentes de agua y bienes asociados ejecutadas logran sus objetivos y resultados.	40	80	100	40		

	3.2.3.3. Actualización del PGRH para la implementación de programas de medidas para los sistemas de suministro de agua para los usos productivos de largo plazo 2050 "la cuenca que queremos"	Resolución de aprobación por parte del ANA de la actualización del Plan de Gestión de Recursos Hídricos para el periodo 20302050 de la línea de acción 3: preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados.	40	80	100	40	60	GORE GOLO

OE3.5: La población, organizaciones civiles y sociales participan en la toma de decisiones, vigilancia social y asumen la corresponsabilidad en la preservación y protección de las fuentes de agua y de los bienes asociados.

Indicador	Valor			Brecha		Responsable
	2021	2030	2050	2030	2050	
Incorporación de propuestas locales para la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados en el ámbito local en los Planes de desarrollo local concertado.	40	80	100	40	60	GORE GOLO SUNASS ANA

Programa 3.5: Fortalecimiento del conocimiento, confianza, participación y corresponsabilidad en la preservación y protección de las fuentes de agua y de los bienes asociados

Resultados	Intervenciones	Indicador de resultado	Valor			Brecha		Responsable
			2021	2030	2050	2030	2050	
3.5.1. Población cuenta con el apropiado conocimiento y valoración sobre el estado de las fuentes de agua para el desarrollo socioeconómico sostenible de la población local.	3.5.1.1. Difusión y socialización de información y conocimiento sobre el régimen hídrico y estado de preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados y su interacción con las actividades que la población realiza para lograr su bienestar y desarrollo en el ámbito local.	Grado de conocimiento de la población sobre el estado actual de la preservación y protección de las fuentes de agua y cómo afecta el bienestar y desarrollo de la población en el ámbito ocal y en la cuenca	40	80	100	40	60	GORE GOLO SUNASS ANA
	3.5.1.2. Sensibilización y concienciación de la población local sobre la importancia de la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados en el ámbito local y en la cuenca.	Valoración de la importancia y beneficios que la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados aportan para desarrollo y bienestar de la población	40	80	100	40	60	GORE GOLO SUNASS ANA
	3.5.1.3. Currícula de educación básica regular incluye temas relacionados con las fuentes de agua y los bienes asociados y su importancia para el bienestar y desarrollo social de la población	Percepción adecuada y conocimiento sobre sobre la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados en el ámbito local y en la cuenca por parte de los alumnos y egresados de la EBR	40	80	100	40	60	GORE GOLO SUNASS ANA

	3.5.1.4. Programas de actividades educativas y comunitarias de formación de conciencia y corresponsabilidad ciudadana con el estado de las fuentes de agua en el ámbito local y la importancia de la preservación y protección de las fuentes de agua (cantidad, calidad y oportunidad) y los bienes asociados.	La población adopta comportamientos y prácticas sociales la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados en el ámbito local y disposición a colaborar con las autoridades locales.	40	80	100	40	60	GORE GOLO SUNASS ANA
3.5.2. Usuarios empoderados realizan una ocupación ordenada del territorio y aplican buenas prácticas en sus actividades y contribuyen con la preservación y protección de las fuentes de agua (cantidad calidad y oportunidad) y los bienes asociados.	3.5.2.1. Difusión de información y sensibilización de la población sobre los efectos e impactos que determinan las malas prácticas de uso, manejo y vertimiento de las aguas residuales domésticas en las fuentes de agua, y la protección de los bienes asociados en la economía familiar, comunal y el ecosistema del entorno de los centros poblados urbanos y rurales.	Disposición favorable de la población sobre la importancia de la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados y contribuir y para contribuir para realizar cambios en las prácticas de uso y manejo del agua en los usos: poblacional y productivo.	40	80	100	40	60	GORE GOLO SUNASS ANA
	3.5.2.2. Concertación de prácticas socialmente aceptadas para la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados en el ámbito local y en la cuenca.	Población muestra su disposición ara el abandono de malas prácticas de uso del uso y manejo del agua en los usos: poblacional y productivo y conservación de, las fuentes de agua y el bienestar.	40	80	100	40	60	GORE GOLO SUNASS ANA
	3.5.2.3. Apropiación social de buenas prácticas de uso, manejo y vertimiento de las aguas residuales, residuos sólidos y de proceso productivos que contribuyan a la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados en el ámbito local y en la cuenca.	Prácticas que contribuyen a la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados adoptadas por la población en el ámbito local y en la cuenca	40	80	100	40	60	GORE GOLO SUNASS ANA
3.5.3. Institucionalización de mecanismos de participación en la toma de decisiones e instancias de vigilancia social del buen funcionamiento de los sistemas protección de las fuentes de agua en el ámbito de los centros poblados urbanos y rurales	3.5.3.1. Fortalecimiento de organizaciones vecinales y sociales para el apoyo y acompañamiento a acciones locales para la protección de las fuentes de agua sus bienes asociados.	Participación y apoyo de las organizaciones sociales para la concertación de propuestas de intervenciones para la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados en el ámbito local.	40	80	100	40	60	GORE GOLO SUNASS ANA
	3.5.3.2. Concertación de intervenciones y prácticas socialmente aceptadas para el buen funcionamiento de los sistemas de protección de las fuentes de agua y sus bienes asociados en el ámbito local.	Incorporación de propuestas locales para la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados en el ámbito local en los Planes de desarrollo local concertado.	40	80	100	40	60	GORE GOLO SUNASS ANA

	3.5.3.3. Implementación de mecanismos de participación ciudadana en la toma de decisiones y trasparencia para la vigilancia social en la gestión de los sistemas preservación y protección de las fuentes de agua y sus bienes asociados en las fuentes en el ámbito local y en la cuenca..	Vigilancia social de la implementación y buen funcionamiento de sistemas preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociado y control de la adopción de prácticas de buen uso y protección de las fuentes de agua.	40	80	100	40	60	GORE GOLO SUNASS ANA

Tabla 384. Determinación de Brechas en intervenciones planteadas al 2030 y 2050

Como se puede observar en la información detallada en la tabla anterior, se plantea la evolución de la línea de acción para el logro del escenario de seguridad hídrica, en la siguiente tabla y gráfico se muestra la evolución planteada a partir de los indicadores de desempeño establecidos.

Indicadores de desempeño		Valor		
		2021	2030	2050
LA3-ID1	Programas y proyectos para la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados incluidos en los Planes de desarrollo socioeconómico concertado en el mediano y largo plazo, ejecutados y en implementación	20	80	100
LA3-ID2	Incorporación y priorización de acciones de preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados en el Programa presupuestal multianual del GORE y GOLO.	20	80	100
LA3-ID3	Incorporación de propuestas locales para la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados en el ámbito local en los Planes de desarrollo local concertado.	40	80	100

Tabla 385. Evolución de los indicadores de desempeño LA3 2021-2050

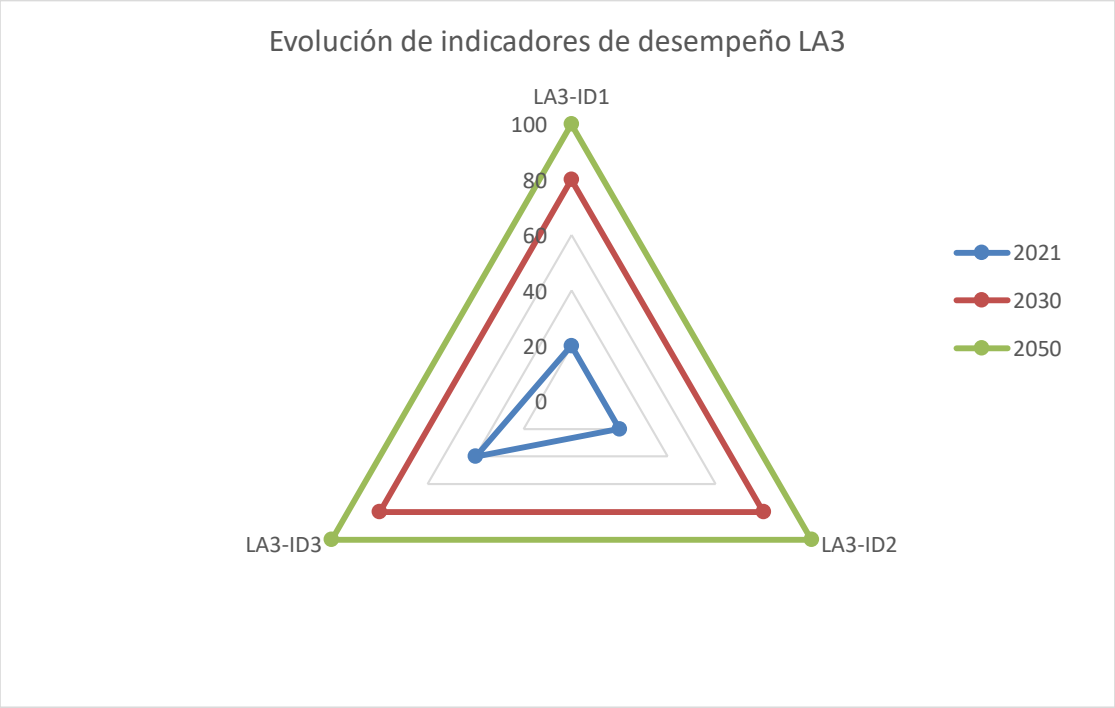


Figura 357. Evolución de los indicadores de desempeño LA3 2021-2050

7.4.4 Identificación, propuesta y descripción de intervenciones en la Línea de Acción 3: Protección y Conservación Medio Ambiental de los Recursos Hídricos.

Objetivo General 3:

Mejorar la preservación y protección de las fuentes de agua (régimen hídrico) y bienes asociados a las fuentes en la cuenca del río Mayo.

Para lograr el objetivo general 3, es importante la implementación de un conjunto de intervenciones o medidas estructurales y no estructurales enmarcadas en tres objetivos específicos, tal como se detallan a continuación:

Objetivo Específico 3.1: Adecuación y cumplimiento de políticas y del marco normativo para los sistemas de preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados.. El logro de este objetivo se puede verificar mediante el logro de los siguientes resultados:

Resultado 3.1.1: Población con adecuado conocimiento de la política y el marco normativo, roles y funciones de las autoridades, deberes y derechos en materia la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados.. Para el logro de este resultado se deberán ejecutar las siguientes intervenciones:

- *Intervención 3.1.1.1:* Difusión de información y generación de conocimiento básico en la población sobre el estado actual de preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados y su importancia para el bienestar y desarrollo socioeconómico de la población en el mediano y largo plazo.
- *Intervención 3.1.1.2*: Socialización de la Política de Estado y el marco normativo para la preservación y protección de las fuentes y los bienes asociados, funciones de las entidades del estado y de las organizaciones civiles y sociales, relacionados con la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados.

Resultado 3.1.2: Los Gobiernos Locales, con el apoyo del Ente Rector y el Regulador, establecen estrategias locales y marco normativo para la implementación de servicios de APS para la población urbana y rural, monitorea y controlan su cumplimiento. Para el logro de este resultado se deberán ejecutar las siguientes intervenciones:

- *Intervención 3.1.2.1:*: Formulación de la Estrategia y Planes Regional y provincial para la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados en concordancia con la Política Nacional Ambiental y el Plan Nacional de Gestión Ambiental.
- *Intervención 3.1.2.2:* Incorporación en el Plan de Desarrollo Concertado Regional y Provincial, los objetivos para la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados en el contexto de la cuenca y a nivel local.
- *Intervención 3.1.2.3:* Aprobación e implementación de ordenanzas y directivas que regulan y priorizan la implementación, por parte de los Gobiernos Regional y local, de intervenciones para la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados en el contexto local y en la cuenca.
- *Intervención 3.1.2.4:* Optimización de la capacidad de monitoreo, control del cumplimiento de la política y el marco normativo para los sistemas de suministro de agua para los usos productivos, la sostenibilidad de los recursos hídricos.

Objetivo Específico 3.2: Entidades públicas, privadas, civiles y sociales promueven, cumplen y controlan eficazmente la aplicación y cumplimiento de la política y el marco normativo para la preservación y protección de las fuentes de agua y de los bienes asociados. El logro de este objetivo se puede verificar mediante el logro de los siguientes resultados:

Resultado 3.2.1: Autoridades del GORE y Gobiernos provinciales locales empoderadas promueven la implementación de acciones para la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados. Para el logro de este resultado se deberán ejecutar las siguientes intervenciones:

- *Intervención 3.2.1.1:* Fortalecimiento del conocimiento, capacidad y sensibilidad de las autoridades y funcionarios del GORE y GOLO para el desempeño de sus competencias y funciones para promover el desarrollo socioeconómico de la población basada en la implementación y sostenibilidad de los sistemas de APS y la protección de los recursos hídricos en el ámbito urbano y rural.

- ***Intervención 3.2.1.2:*** Promoción del bien común, el bienestar, el desarrollo socioeconómico de la población con la implementación de sistemas de abastecimiento de APS y la protección de los recursos hídricos en la priorización en la programación e implementación de los presupuestos anuales y multianuales del GORE y los GOLO.

Resultado 3.2.2: Gobierno regional y local tienen una adecuada capacidad de gestión para la planificación, implementación, acompañamiento y monitoreo de las acciones para la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociado.. Para el logro de este resultado se deberán ejecutar las siguientes intervenciones:

- ***Intervención 3.2.2.1:*** Institucionalización e implementación del Área Técnicas del GORE con personal profesional y técnico especializado en la preservación y protección de las fuentes de agua.
- ***Intervención 3.2.2.2:*** Fortalecimiento de capacidades de los GOLO para la implementación y funcionamiento de las instancias locales para la preservación y prevención de las fuentes de agua y los bienes asociados en el ámbito urbano y rural.
- ***Intervención 3.2.2.3:*** Consolidación y continuidad del personal de las áreas técnicas especializadas en preservación y protección de las fuentes de agua, en los GORE y GOLO con criterios de meritocracia y evaluación de desempeño por resultados.
- ***Intervención 3.2.2.4*** Elaboración y actualización de estudios de caracterización del régimen natural de los recursos hídricos superficiales y subterráneos y caracterización de los servicios ecosistémicos que producen los suelos, bosques y la cobertura vegetal en la cuenca Mayo.
- ***Intervención 3.2.2.5:*** Elaboración y actualización de estudios de las presiones, afectaciones e impactos de las actividades sociales y productivas en las fuentes de agua y los servicios ecosistémicos en el ámbito de los municipios provinciales y distritales
- ***Intervención 3.2.2.6:*** Promoción de la responsabilidad y compromiso de los sectores usuarios sectoriales de recursos hídricos para aplicación de contribuciones tarifarias, aportes voluntarios y la conformación de fondos intangibles para el financiamiento de intervenciones públicas y privadas

Resultado 3.2.3: Institucionalización y articulación de instancias, mecanismos de concertación y monitoreo en la implementación de acciones, locales y a nivel de la cuenca, de preservación y protección de las fuentes de agua (cantidad calidad y oportunidad) y los bienes asociados en el ámbito regional, interprovincial e interdistrital.. Para el logro de este resultado se deberán ejecutar las siguientes intervenciones:

- ***Intervención 3.2.3.1:*** Integración y articulación de los Gobiernos Regionales y locales, los organismos reguladores, organizaciones civiles, Comunidades Nativas y entidades operativas del sistema y de preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados en la Cuenca Mayo para la planificación implementación y actualización del PGRH.
- ***Intervención 3.2.3.2:*** Implementación del Plan de mediano y largo plazo para preservación y protección de las fuentes de agua las fuentes de agua de la cuenca Mayo.
- ***Intervención 3.2.3.3:*** Actualización del PGRH para la implementación de programas de medidas para los sistemas de suministro de agua para los usos productivos de largo plazo 2050 "la cuenca que queremos"
- ***Intervención 3.2.3.4:*** Monitoreo y evaluación de la implementación del Plan de Gestión de Recursos Hídricos de la Línea de acción 3.

Objetivo Específico 3.5: Los sistemas cuentan con la infraestructura adecuada y suficiente para asegurar el servicio abastecimiento de agua potable y saneamiento de calidad a la población urbana y rural de la cuenca Mayo. El logro de este objetivo se puede verificar mediante el logro de los siguientes resultados:

Resultado 3.5.1:. Se ha consolidado y modernizado la Infraestructura de los sistemas de agua potable y saneamiento para el abastecimiento de la población urbana y rural Para el logro de este resultado se deberán ejecutar las siguientes intervenciones:

- ***Intervención 3.5.1.1:*** Difusión y socialización de información sobre el régimen hídrico y estado de preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados y su interacción con las actividades que la población realiza para lograr su bienestar y desarrollo en el contexto local
- ***Intervención 3.5.1.2:*** Sensibilización y concienciación de la población local sobre la importancia de la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados en el contexto local y en la cuenca.
- ***Intervención 3.5.1.3:*** Currícula de educación básica regular incluye temas relacionados con las fuentes de agua y los bienes asociados y su importancia para el bienestar y desarrollo social de la población.
- ***Intervención 3.5.1.4:*** Programas de actividades educativas y comunitarias de formación de conciencia y corresponsabilidad ciudadana con el estado de las fuentes de agua en el contexto local y la importancia de la preservación y protección de las fuentes de agua (cantidad, calidad y oportunidad) y los bienes asociados.

Resultado 3.5.2:. Adecuada operación y mantenimiento de la infraestructura de los sistemas de abastecimiento de agua potable y saneamiento a la población urbana. Para el logro de este resultado se deberán ejecutar las siguientes intervenciones.

- ***Intervención 3.5.2.1:*** Difusión de información y sensibilización de la población sobre los efectos e impactos que determinan las malas prácticas de uso, manejo y vertimiento de las aguas residuales domésticas en las fuentes de agua, y la protección de los bienes asociados en la economía familiar, comunal y el ecosistema del entorno de los centros poblados urbanos y rurales.
- ***Intervención 3.5.2.2:*** Concertación de prácticas socialmente aceptadas para la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados en el contexto local y en la cuenca.
- ***Intervención 3.5.2.3:*** Apropiación social de buenas prácticas de uso, manejo y vertimiento de las aguas residuales, residuos sólidos y de proceso productivos que contribuyan a la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados en el contexto local y en la cuenca.

Resultado 3.5.3:. Institucionalización de mecanismos de participación en la toma de decisiones e instancias de vigilancia social del buen funcionamiento de los sistemas protección de las fuentes de agua en el contexto de los centros poblados urbanos y rurales. Para el logro de este resultado se deberán ejecutar las siguientes intervenciones.

- ***Intervención 3.5.3.1:*** Fortalecimiento de organizaciones vecinales y sociales para el apoyo y acompañamiento a acciones locales para la protección de las fuentes de agua sus bienes asociados.
- ***Intervención 3.5.3.2.:*** Concertación de intervenciones y prácticas socialmente aceptadas para el buen funcionamiento de los sistemas de protección de las fuentes de agua y sus bienes asociados en el contexto local
- ***Intervención 3.5.3.3:*** Implementación de mecanismos de participación ciudadana en la toma de decisiones y trasparencia para la vigilancia social en la gestión de los sistemas preservación y protección de las fuentes de agua y sus bienes asociados en las fuentes en el ámbito local y en la cuenca.

7.5 CARACTERIZACIÓN DE LÍNEA DE ACCIÓN PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE EVENTOS EXTREMOS.

7.5.1 Valores cuantitativos y cualitativos proyectados al Año 2030 de indicadores aplicados.

A continuación se presenta la valoración cualitativa y cuantitativa de los indicadores de los resultados que se deben obtener con las intervenciones concertadas para el lograr el objetivo específico de corto y mediano al 2030: "Se ha mejorado y asegura la protección de la vida y los medios de vida de la población ente la ocurrencia fenómeno extremos del régimen hídrico y el cambio climático en la cuenca Mayo."

Los indicadores de los resultados de las intervenciones no estructurales, que tienen que ver con el Grado de implementación de las políticas públicas y cumplimiento del marco normativo, la articulación, integración y capacidad de gestión de las entidades pública para la implementación y cumplimiento de las políticas públicas y marco normativo y la actitud y prácticas de la población en general y los usuarios, que contribuyan a la prevención y control de los riesgos por eventos extremos y el cambio climático , han sido valorados teniendo en cuenta que en el año 2030, deberán alcanzar un nivel del 80% de avance del nivel del escenario apuesta de Largo Plazo proyectada hacia el 100%

A continuación se describen los indicadores de resultados de las intervenciones no estructurales incluidas en el PGRH para la Línea de acción: Prevención y mitigación de eventos extremos.

Como primer Objetivo Específico se establece la adecuación, aplicación y cumplimiento de la política y marco normativo para la prevención reducción de riesgos por eventos extremos y el cambio climático. Objetivo cuyo logro se puede verificar mediante:

- El grado de conocimiento de la población sobre la ocurrencia de eventos extremos vinculados con los eventos extremos y el cambio climático, las zonas de peligro y las zonas vulnerables y los riesgos que corren la vida y medios de sustento de la población.
- El grado de conocimiento de la Política de Estado el marco normativo, responsabilidades y funciones de las entidades del estado y de las organizaciones civiles y sociales, derechos y deberes vinculados con ocurrencia de eventos extremos y el cambio climático, las zonas de peligro y las zonas vulnerables y los riesgos que corren la vida y medios de sustento de la población.
- El grado de implementación de la Estrategias Regional y Provincial e implementación de las intervenciones de prevención y reducción de riesgos por eventos extremos y el cambio climático aprobadas y actualizadas.
- El N° Programas y proyectos de prevención y reducción de riesgos por eventos extremos y el cambio climático incluidos en los Planes de desarrollo concertado en el mediano y largo plazo.
- El N° Ordenanzas regionales y provinciales relacionadas con la prevención y reducción de riesgos a probadas y vigentes.
- La implementación y cumplimiento de la política y el marco normativo para la prestación de servicios de suministro de agua para de prevención y reducción de riesgos por eventos extremos

El segundo objetivo específico establece la integración de la institucionalidad y optimización de la capacidad de gestión para la prevención y protección de la población ante eventos extremos vinculados con el régimen hídrico y el cambio climático, el logro de este objetivo se verifica mediante:

- La incorporación y priorización de la implementación programas y proyectos para la prevención y reducción de riesgos por eventos extremos vinculados con el régimen hídrico y el cambio climático en el Programa presupuestal multianual del GORE y GOLO.

- Los planes de desarrollo socioeconómico de mediano y largo plazo priorizan e incorporan la implementación de intervenciones para la protección de la población, prevención, reducción de riesgos ante la ocurrencia de eventos extremos vinculados con el régimen hídrico y el cambio climático
- Las fajas marginales se encuentran delimitadas, monumentados y se respeta su intangibilidad y los cauces de los ríos y quebradas se manejan adecuadamente y se implementan las correspondientes áreas de protección y amortiguamiento.
- Nº de Area Técnica Especializada en gestión de riesgos del GORE adecuadamente implementada y en funcionamiento.
- Las instancias Municipales provinciales y distritales adecuadamente implementadas y en funcionamiento
- El cumplimiento de los procesos de procesos de Prevención y Reducción de Riesgo de Desastres
- Los Estudios de base para la identificación de peligros, vulnerabilidad y riesgos de desastres por eventos extremos y la incidencia del cambio climático.
- El cumplimiento de los procesos de procesos de Prevención y Reducción de Riesgo de Desastres
- Los estudios de base para la identificación de peligros, vulnerabilidad y riesgos de desastres por eventos extremos y la incidencia del cambio climático.
- La información de apoyo para la toma de decisiones y la planificación de intervenciones de prevención y reducción de riesgos por eventos extremos y el cambio climático
- Los documentos de los Planes e instrumentos de gestión aprobados, implementados y actualizados.
- Las obras de protección de viviendas y de infraestructura de servicios básicos y de los medios de vida de la población financiadas mediante la inversión pública y a través de mecanismos de participación público-privada implementados.
- Las organizaciones regional y provincial para la prevención y reducción de riesgos por eventos extremos y el cambio climático funcionan adecuadamente en la protección de las vidas y medios de vida de la población urbana y rural.
- Las obras de infraestructura de prevención y reducción de riesgos de desastres por eventos extremos y el cambio climático urbano y rural de mediano plazo, implementados y en funcionamiento.
- Las actividades no estructurales de prevención y reducción de riesgos de desastres por eventos extremos y el cambio climático ejecutadas logran sus objetivos y resultados.
- La Resolución de aprobación por parte del ANA de la actualización del Plan de Gestión de Recursos Hídricos para el periodo 2030-2050.
- La Estructura y organización de la unidad operativa encargada de la implementación de obras estructurales de control, prevención y reducción de riesgos por eventos extremos y el cambio climático, cumple funciones, es sostenible y contribuye al logro de los resultados esperados en el mediano y largo plazo

El Tercer objetivo específico que la población, organizaciones civiles y sociales participan y contribuyen en la toma de decisiones, vigilancia social de su cumplimento y asumen la corresponsabilidad en la prevención y protección ante eventos extremos vinculados al régimen hídrico y al cambio climático extremos y el cambio climático . El logro de este objetivo se verifica mediante:

- La población reconoce las zonas de peligro, vulnerabilidad y riesgo por la ocurrencia de eventos extremos y el cambio climática en el contexto local

- Las organizaciones locales apoyan y contribuyen en la planificación e implementación medidas de prevención y reducción de riesgos por eventos extremos y el cambio climático que promueven las autoridades locales
- La predisposición de la población escolar para impulsar acciones de prevención y reducción de riesgos vinculados con los fenómenos extremos y el cambio climático por parte de la población adulta y las autoridades.
- La población adopta comportamientos y prácticas sociales para prevenir y reducir los riesgos por eventos extremos y el cambio climático, en el contexto local y disposición a colaborar con las autoridades locales.
- La población reconoce y reconoce la necesidad de realizar cambios en las prácticas de ocupación de las zonas de riesgos ante los eventos extremos y el cambio climático.
- La identificación y adopción de prácticas socialmente aceptadas para la prevención y reducción de riesgos ante eventos extremos y el cambio climático en el contexto local
- La población reconoce y recupera prácticas culturales y ancestrales para la prevención y reducción de riesgos ante eventos extremos y el cambio climático.
- La formación de comités locales de coordinación apoyo a la implementación de intervenciones de prevención y reducción de riesgos por eventos extremos y el cambio climático
- La población contribuye concerta y apoya para la implementación de os planes de contingencia y prevención reducción de riesgos por eventos extremos y el cambio climático en el contexto local
- Las Organizaciones contribuyen y realizan la vigilancia social de la intangibilidad de las zonas de riesgo por eventos extremos y el cambio climático.

En el AN04-GE se muestra los detalles de estos valores agrupados por componentes de línea de acción de seguridad hídrica y los resultados esperados

7.5.2 Valores cualitativos de los resultados de las intervenciones propuestas para el Año 2030

En la Línea de acción: Gestión de riesgos por eventos extremos vinculados al régimen hídricos y cambio climático plantea como objetivo específico 1 que las Políticas y el marco normativo se adecúen características de ámbito geográfico, político y socioeconómico y se aplican en la cuenca Mayo. La obtención de este objetivo se evidenciará con los siguientes efectos:

- La población tiene conocimiento general de las características y el estado actual de preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados y su importancia para el bienestar y desarrollo socioeconómico de la población en el mediano y largo plazo
- La población conoce la Política de Estado el marco normativo, responsabilidades y funciones de las entidades del estado, de las organizaciones civiles y sociales, y sus derechos y deberes sobre la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados
- Ambiental y el Plan Nacional de Gestión Ambiental.
- Vigencia y aplicación de marco de política y estrategias adecuadas al contexto de la cuenca Mayo para la implementación de las intervenciones de preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados en el contexto local.
- Planes de Desarrollo Concertado Regional y Provincial orientan la planificación e implementación de las intervenciones, en el mediano y largo plazo, para la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados y contribuir al el bienestar y desarrollo de la población.

- Marco normativo local para la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados se adecúa a las características y condiciones socioeconómicas locales y promueve su implementación y el logro de los beneficios para la población en el ámbito local y en la cuenca.
- Las entidades del gobierno regional y local planifican e implementan, con una adecuada coordinación e integración de competencias y funciones la implementación de acciones para la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados en la cuenca Mayo.
- Autoridades sectoriales y locales promueven y controlan adecuadamente la aplicación y cumplimiento de ordenanzas y directivas para la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados de la cuenca.
- Autoridades sectoriales y locales promueven y controlan adecuadamente la aplicación y cumplimiento de ordenanzas y directivas para la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados de la cuenca.

Para el objetivo específico 2 se plantea que las entidades públicas, privadas, civiles y sociales promueven, cumplen y controlan eficazmente la aplicación y cumplimiento de la política y el marco normativo para la preservación y protección de las fuentes de agua y de los bienes asociados, que se pondrá en evidencia con:

- Las autoridades, funcionarios y especialistas del Gobierno regional y Gobiernos locales tienen un adecuado conocimiento y compromiso para desempeñar las competencias y funciones en materia de preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados
- Las entidades del gobierno regional y local coordinan y articulan intervenciones logrando eficacia y eficiencia en la intervención del Estado para la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados en el ámbito de su jurisdicción
- Adecuado desempeño del GORE en el cumplimiento de rol y funciones de promoción, planificación e implementación de programas y proyectos para la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados.
- Gobiernos locales implementan las instancias locales de para la concertación y planificación de acciones de prevención y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados en el contexto urbano y rural.
- Continuidad y desarrollo de la capacidad de gestión de la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados.
- Disponibilidad de información y conocimiento adecuado y documentado para la planificación la protección del régimen hídrico superficial y subterráneo y de los servicios ecosistémicos que se desarrollan en el ámbito territorial de su jurisdicción
- Identificación y delimitación de las zonas de protección, de recarga y productoras de servicios ecosistémicos hídricos.
- Identificación de proyectos de infraestructura natural para la protección de las fuentes y de los servicios ecosistémicos.
- Disponibilidad de información y conocimiento adecuado para la planificación y priorización de intervenciones de control, reducción de presiones y afectaciones de las actividades sociales y productivas en las fuentes de agua y los servicios ecosistémicos
- Identificación y delimitación de zonas y medidas de restricción para la mitigación de las afectaciones del régimen natural de las fuentes de agua y el entorno ambiental (afectación de las actividades de productivas y crianza; disposición de residuos sólidos, escombros y materiales contaminantes).

- Identificación de las intervenciones correctivas para restaura y proteger las fuentes de agua y bienes asociados.
- Implementación de Mecanismos de Retribución de Servicios Ecosistémicos Hídricos en el contexto (participación) de los gobiernos locales (MERESE).
- Grupos Territoriales en los ámbitos de la Gestión de los Municipios Provinciales concertan, promueven y proponen la implementación de intervenciones para la preservación y protección de las fuentes y los bienes asociados en el ámbito de los gobiernos locales.
- Grupo Temático promueven la preservación y protección de las fuentes y los bienes asociados a nivel del Gobiernos Regional, evalúan y validan técnicamente las propuestas de los Grupos Territoriales para la actualización e implementación de para la preservación y protección de las fuentes y los bienes asociados en el ámbito de los gobiernos locales.
- CSC Mayo realiza el monitoreo y evaluación de la implementación de los planes de para la preservación y protección de las fuentes y los bienes asociados en el ámbito de la cuenca.
- Secretaría Técnica del CSC-Mayo, apoya al CSC-Mayo en el acompañamiento y monitorea y la articulación del proceso de gestión local con el regional mediante los Grupos de Trabajo Territoriales y Grupos Temáticos en la implementación y actualización del PGRH y asiste al CSC-Mayo para la toma de decisiones en el marco de la competencia del CSC-Mayo.
- Se ejecutan y entran en función las intervenciones de preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados y mejoran las condiciones medioambientales en los centros poblados urbanos y rurales.
- CSC-Mayo implementa el proceso de concertación y planificación para la definición y programación de intervenciones en el periodo 2030-2050 de la Línea de Acción: Preservación y protección de las fuentes de agua y los bines asociados y solicita la aprobación a la AAA.
- CSC Mayo realiza el monitoreo y evaluación de la implementación del Plan de Gestión de Recursos Hídricos: Línea de acción 3, según lo establece el Plan de Monitoreo y evaluación y se implementan las recomendaciones para la obtención de objetivos y resultados establecidos para el largo plazo

Por último, para el objetivo específico 3 se plantea la corresponsabilidad y participación de la población para la preservación y protección de las fuentes de agua y de los bienes asociados, que se pondrá en evidencia por:

- Población tiene conocimiento de la situación de deterioro en la que encuentran las fuentes de agua y los bienes asociados en la cuenca y su incidencia en el bienestar y desarrollo de la población en el contexto local.
- La población es consciente y sensible para apoyar intervenciones de para restaurar, preservar y proteger las fuentes de agua en el contexto local que mejoren las condiciones ambientales y el bienestar de la población en el contexto local
- Los alumnos del sistema educativo de la EBR con conocimiento y sensibilidad sobre la importancia de proteger y preservar las fuentes de agua y los bines asociados para lograr el bienestar y desarrollo socioeconómico de la población actual y futura de la cuenca
- Población y escolares, conscientes comparten y construyen sentimientos de corresponsabilidad para contribuir en la implementación de las medidas e intervenciones de preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados en el contexto local y en la cuenca dispuestas por las autoridades locales.

- Población informada y consciente de los efectos y daños que determinan las malas prácticas de uso, manejo y vertimiento de las aguas residuales, residuos sólidos y actividades productivas en las fuentes de agua, y los bienes asociados y el bienestar social y deterioro de los ecosistemas
- Población consensua, identifica y se compromete a adoptar buenas prácticas en sus actividades sociales o productivas para contribuir a la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados.
- Población con identidad adopta en sus actividades sociales y productivas amigables con el contexto natural que contribuyen a la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados en el contexto local.
- Población organizada asumen la corresponsabilidad y disposición para apoyar las intervenciones que promueve la autoridad para la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes en el contexto local y en la cuenca.
- Población organizada aplica prácticas socialmente aceptadas y contribuye al buen funcionamiento de los sistemas de protección de las fuentes de agua y sus bienes asociados en el contexto local.
- Las organizaciones civiles y Comunidades Nativas participan activamente en la toma de decisiones y realizan la vigilancia social de la implementación de intervenciones y la realización de prácticas socialmente aceptadas para la preservación y protección de las fuentes en el ámbito local y en la cuenca

En el AN04-GE se muestra los detalles de estos valores agrupados por componentes de línea de acción de seguridad hídrica y los resultados esperados.

7.5.3 Determinación de brechas.

En la siguiente tabla se muestra el análisis de las brechas a cerrar con cada intervención propuesta al 2030 y 2050.

OBJETIVO GENERAL: SE HA MEJORADO Y ASEGURA LA PROTECCIÓN DE LA VIDA Y LOS MEDIOS DE VIDA DE LA POBLACIÓN ANTE LA OCURRENCIA DE EVENTOS EXTREMOS DEL RÉGIMEN HÍDRICO Y EL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA CUENCA						
Indicador	Valor			Brecha		Responsable
	2021	2030	2050	2030	2050	
Numero de pobladores afectados por inundaciones	6383	1276	0	5107	6383	GORE, GOLO ANA
Kilómetros de fajas marginales monumentadas	20	60	100	40	80	
OE 4.1: Las Políticas de estado y el marco normativo sobre la gestión de desastres por fenómenos naturales y la protección de cauces, riberas y fajas marginales y control de avenidas se adaptan a las características de ámbito geográfico, político y socioeconómico y se aplican en la cuenca Mayo						
Indicador	Valor			Brecha		Responsable
	2021	2030	2050	2030	2050	
Porcentaje de implementación de la Estrategias Regional y Provincial e implementación de las intervenciones de prevención y reducción de riesgos por eventos extremos y el cambio climático aprobadas y actualizadas.	20	60	100	40	80	GORE, GOLO, ANA
Programa 4.1: Adecuación, aplicación y cumplimiento de la política y marco normativo para la prevención reducción de riesgos por eventos extremos y el cambio climático						
Productos	**Intervenciones**	**Indicador de resultado**	**Valor**			**Brecha**		**Responsable**
			2021	**2030**	**2050**	**2030**	**2050**	
4.1.1. Población con adecuado conocimiento sobre el marco normativo, roles y funciones de las autoridades, deberes y derechos ciudadanos, los riesgos por la ocurrencia de eventos extremos vinculado con	4.1.1.1. Difusión de información y generación de conocimiento básico en la población sobre las características del régimen hídrico y el cambio climático en la cuenca, los efectos e impactos que los desastres naturales en pérdidas de vidas, medios de vida, infraestructuras productivas de servicios públicos básico para el bienestar de la población	Grado de conocimiento de la población sobre la ocurrencia de eventos extremos vinculados con los eventos extremos y el cambio climático, las zonas de peligro y las zonas vulnerables y los riesgos que corren la vida y medios de sustento de la población.	20	60	100	40	80	GORE, GOLO, ANA

el régimen hídrico, el respeto/protección de los cauces, riberas y fajas marginales y los efectos del cambio climático.	4.1.1.2. Socialización y sensibilización de la población sobre la Política de Estado, el marco normativo, responsabilidades y funciones de las entidades del estado y de las organizaciones civiles y sociales, derechos y deberes, relacionados con la prevención y reducción de riesgos por la ocurrencia de eventos extremos vinculados con el régimen hídrico y el cambio climático.	Grado de conocimiento de la Política de Estado el marco normativo, responsabilidades y funciones de las entidades del estado y de las organizaciones civiles y sociales, derechos y deberes vinculados con ocurrencia de eventos extremos y el cambio climático, las zonas de peligro y las zonas vulnerables y los riesgos que corren la vida y medios de sustento de la población.	20	60	100	40	80	
4.1.2. Las Entidades públicas, privadas, civiles y sociales promueven, cumplen y controlan eficazmente la aplicación de la política y el marco normativo, para implementación del sistema de gestión de riesgos por la ocurrencia de eventos extremos y el cambio climático	4.1.2.1. Formulación de la Estrategia y Planes de Gestión de Riesgos, Regional y provincial en concordancia con la Política Nacional de Gestión de Riesgos de Desastre y el Plan Nacional de Gestión de Riesgos de Desastre en la cuenca.	Grado de implementación de la Estrategias Regional y Provincial e implementación de las intervenciones de prevención y reducción de riesgos por eventos extremos y el cambio climático aprobadas y actualizadas.	20	60	100	40	80	GORE, GOLO, ANA
	4.1.2.2. Incorporación en el Plan de Desarrollo Concertado Regional y Provincial los objetivos de prevención de riesgos vinculados con la ocurrencia de eventos extremos del régimen hídrico y los efectos del cambio climático en el contexto de la cuenca y a nivel local.	Programas y proyectos de prevención y reducción de riesgos por eventos extremos y el cambio climático incluidos en los Planes de desarrollo concertado en el mediano y largo plazo.	20	60	100	40	80	
	4.1.2.3. Aprobación e implementación de ordenanzas y directivas que regulan y priorizan la implementación, por parte de los Gobiernos regional y locales, las intervenciones para la prevención y reducción de riesgos por eventos extremos del régimen hídrico y el cambio climático en el contexto local y en la cuenca.	Ordenanzas regionales y provinciales relacionadas con la prevención y reducción de riesgos a probadas y vigentes	20	60	100	40	80	
	4.1.2.4. Optimización de la capacidad de monitoreo, control del cumplimiento de la política y el marco normativo para las intervenciones de prevención y reducción de riesgos por eventos extremos	Implementación y cumplimiento de la política y el marco normativo para la prestación de servicios de suministro de agua para de prevención y reducción de riesgos por eventos extremos	20	60	100	40	80	

OE4.2: las instituciones públicas, privadas y sociales cuentan con la adecuada capacidad de gestión para la implementación del sistema de prevención y reducción de riesgos de desastres por la ocurrencia de eventos extremos y el cambio climático

Indicador	Valor			Brecha		Responsables
	2021	2030	2050	2030	2050	
Porcentaje de fajas marginales se encuentran delimitadas, monumentados y se respeta su intangibilidad y los cauces de los ríos y quebradas se manejan adecuadamente y se implementan las correspondientes áreas de protección y amortiguamiento.	20	60	100	40	80	GORE GOLO

Programa 4.2: Integración de la institucionalidad y optimización de la capacidad de gestión para prevención y protección de la población ante eventos extremos vinculados con el régimen hídrico y el cambio climático.

Productos	Intervenciones	Indicador de resultado	Valor			Brecha		Responsable
			2021	2030	2050	2030	2050	
4.2.1. Autoridades del GORE y Gobiernos provinciales locales empoderadas promueven la implementación de acciones para la prevención y reducción de riesgos por eventos extremos vinculados con el régimen hídrico y los efectos del cambio climático.	4.2.1.1. Fortalecimiento del conocimiento, capacidad y sensibilidad de la autoridades y funcionarios del GORE y GOLO para asumir las competencias y funciones que el marco legal les signa para prevenir, reducir los riesgos y proteger de la población de los riesgos de desastre por la ocurrencia de eventos extremos vinculados con el régimen hídrico y el cambio climático.	Incorporación y priorización de la implementación programas y proyectos para la prevención y reducción de riesgos por eventos extremos vinculados con el régimen hídrico y el cambio climático en el Programa presupuestal multianual del GORE y GOLO.	20	60	100	40	80	CENEPRED, GORE GOLO
	4.2.1.2. Implementación la Estrategia Regional y Provincial de prevención de riesgos de desastres y elaborar Planes de mediano y Largo Plazo para para la prevención y control de los riesgos por eventos extremos vinculados con el régimen hídrico y el cambio climático.	Planes de desarrollo socioeconómico de mediano y largo plazo priorizan e incorporan la implementación de intervenciones para la protección de la población, prevención, reducción de riesgos ante la ocurrencia de eventos extremos vinculados con el régimen hídrico y el cambio climático	20	60	100	40	80	GORE, GOLO
	4.2.1.3. Implementación del marco normativo de recursos hídricos para la protección de cauces, riberas de los ríos, la ocupación de la faja marginal para la prevención y reducción de riesgos por eventos extremos del régimen hídrico y el cambio climático en la cuenca Mayo	Las fajas marginales se encuentran delimitadas, monumentados y se respeta su intangibilidad y los cauces de los ríos y quebradas se manejan adecuadamente y se implementan las correspondientes áreas de protección y amortiguamiento.	20	60	100	40	80	
4.2.2. Gobiernos regional y local tienen una adecuada capacidad de gestión para la planificación, implementación y monitoreo de las acciones de protección y control de eventos extremos vinculados con el régimen hídrico, el respeto/protección de los cauces, riberas y fajas marginales y los efectos del cambio climático en el ámbito local y en la cuenca Mayo	4.2.2.1. Institucionalización e implementación de Áreas Técnicas del GORE con personal profesional y técnico especializado en gestión de riesgos ante la ocurrencia de eventos extremos del régimen hídrico y los efectos del cambio climático.	Area Técnica Especializada en gestión de riesgos del GORE adecuadamente implementada y en funcionamiento.	20	60	100	40	80	GORE y GOLO
	4.2.2.2. Fortalecimiento de capacidades de los GOLO para implementación y funcionamiento de las instancias municipales para la prevención y gestión de riesgos ante la ocurrencia de eventos extremos del régimen hídrico y los efectos del cambio climático	Instancias Municipales provinciales y distritales adecuadamente implementadas y en funcionamiento	20	60	100	40	80	CENEPRED, GORE, GOLO
	4.2.2.3. Consolidación y continuidad del personal de las áreas técnicas especializadas en gestión de riesgos en los GORE y GOLO con criterios de meritocracia y evaluación de desempeño por resultados.	Cumplimiento de los procesos de procesos de Prevención y Reducción de Riesgo de Desastres	20	60	100	40	80	GORE, GOLO
	4.2.2.4. Elaboración y actualización de estudios de caracterización de peligros, vulnerabilidad y riesgos para la toma de decisiones e implementación de	Estudios de base para la identificación de peligros, vulnerabilidad y riesgos de desastres por eventos extremos y la incidencia del cambio climático. E la cuenca Mayo	20	60	100	40	80 80	ANA, CENEPRED,

	instrumentos de gestión de riesgos por eventos extremos del régimen hídrico y el cambio climático en la cuenca Mayo.	Información de apoyo para la toma de decisiones y la planificación de intervenciones de prevención y reducción de riesgos por eventos extremos y el cambio climático	20	60	100	40		GORE Y GOLO
	4.2.2.5. Planificación y elaboración y actualización de los instrumentos para la prevención y reducción de riesgos de desastres vinculados con el régimen hídrico y el cambio climático	Documentos de los Planes e instrumentos de gestión aprobados, implementados y actualizados.	20	60	100	40	80 80	
	4.2.2.6. Concertación e implementación de instrumentos de financiamiento público y del sector privado sector privado para la implementación de intervenciones estructurales de Prevención y reducción de riesgos, obras de protección de cauces, riberas, ´centros poblados e infraestructura servicios básicos para la población.	Obras de protección de viviendas y de infraestructura de servicios básicos y de los medios de vida de la población financiadas mediante la inversión pública y a través de mecanismos de participación público-privada implementados.	20	60	100	40		GORE, GOLO, INV. PRIVADA
4.2.3. Institucionalización y articulación de instancias, mecanismos de concertación y monitoreo de la implementación de acciones para la prevención y reducción de riesgos por eventos extremos vinculados con el régimen hídrico, el respeto/protección de los cauces, riberas y fajas marginales y los efectos del cambio climático a nivel local y a nivel de la cuenca	4.2.3.1. Integración y articulación de los Gobiernos Regionales y locales, los organismos reguladores y operativos del Sistema de gestión de riesgos de y las organizaciones civiles, sociales y de las comunidades nativas en el Comité de la Subcuenca Mayo para la planificación implementación y actualización del PGRH	Las organizaciones regional y provincial para la prevención y reducción de riesgos por eventos extremos y el cambio climático funcionan adecuadamente en la protección de las vidas y medios de vida de la población urbana y rural.	20	60	100	40	80	GORE, GOLO, ANA, CENEPRED
	4.2.3.2. Implementación del Plan de prevención y reducción de riesgos por eventos extremos y el cambio climático de mediano plazo.	Obras de infraestructura de prevención y reducción de riesgos de desastres por eventos extremos y el cambio climático urbano y rural de mediano plazo, implementados y en funcionamiento.	20	60	100	40	80 80	GORE, GOLO, ANA, CENEPRED
		Actividades no estructurales de prevención y reducción de riesgos de desastres por eventos extremos y el cambio climático ejecutadas logran sus objetivos y resultados.	20	60	100	40		
	4.2.3.3. Actualización del PGRH para la implementación de Programas de medidas para los sistemas de agua potable de Largo Plazo 2050 "la cuenca que queremos	Resolución de aprobación por parte del ANA de la actualización del Plan de Gestión de Recursos Hídricos para el periodo 20302050.	20	60	100	40	80	GORE, GOLO, ANA, CENEPRED
	4.2.3.4. Creación e implementación de Unidad operativa del Gobiernos Regional para la implementación, operación y mantenimiento de las obras de infraestructura de protección de cauces, quebradas, riberas de ríos y lagunas, zonas de protección y amortiguamiento para la prevención y reducción de riesgos por eventos extremos.	Estructura y organización de la unidad operativa encargada de la implementación de obras estructurales de control, prevención y reducción de riesgos por eventos extremos y el cambio climático, cumple funciones, es sostenible y contribuye al logro de los resultados esperados en el mediano y largo plazo	20	60	100	40	80	GORE, GOLO, ANA, CENEPRED

OE4.5: La población, organizaciones civiles y sociales participan y contribuyen en la toma de decisiones, vigilancia social de su cumplimento y asumen la corresponsabilidad en la prevención y protección ante eventos extremos vinculados al régimen hídrico y al cambio climático extremos y el cambio climático						
Indicador	Valor			Brecha		Responsable
	2021	2030	2050	2030	2050	
La población adopta comportamientos y prácticas sociales para prevenir y reducir los riesgos por eventos extremos y el cambio climático, en el ámbito local y disposición a colaborar con las autoridades locales.	15	80	100	70	100%	GORE

Programa 4.5: Fortalecimiento del conocimiento, confianza, participación y corresponsabilidad de la población en la prevención y protección de la población ante eventos extremos vinculados con el régimen hídrico y el cambio climático								
Productos	**Intervenciones**	**Indicador de resultado**	**Valor**			**Brecha**		**Valor**
			2021	**2030**	**2021**	**2030**	**2050**	
4.5.1. Población cuenta con el apropiado conocimiento y valoración sobre los peligros, vulnerabilidad y riesgos por la ocurrencia de eventos extremos del régimen hídrico y el cambio climático en el ámbito local y de la importancia de la prevención de riesgos para asegurar el bienestar y desarrollo de la población en el mediano y largo plazo.	4.5.1.1. Generación de conocimiento y actualización de información sobre sobre las zonas de peligro, vulnerabilidad y bajo riesgo por la ocurrencia de fenómenos extremos vinculados con el régimen hídrico y por los efectos del cambio climático en el ámbito local y a nivel de la cuenca Mayo.	Población reconoce las zonas de peligro, vulnerabilidad y riesgo por la ocurrencia de eventos extremos y el cambio climática en el ámbito local	15	80	100	70	100%	GORE, GOLO, ANA, CENEPRED
	4.5.1.2. Sensibilización y concienciación de la población local para la prevención de riesgos por la ocurrencia de eventos extremos del régimen hídrico y los efectos del cambio climático en el ámbito local y en la cuenca.	Organizaciones locales apoyan y contribuyen en la planificación e implementación medidas de prevención y reducción de riesgos por eventos extremos y el cambio climático que promueven las autoridades locales	15	80	100	70	100%	GORE, GOLO, ANA, CENEPRED
	4.5.1.3. Incorporación en la currícula de la educación básica regular temas relacionados con la prevención de riesgos por la ocurrencia de eventos extremos del régimen hídrico y los efectos del cambio climático, en el ámbito local y en la cuenca.	Predisposición de la población escolar para impulsar acciones de prevención y reducción de riesgos vinculados con los fenómenos extremos y el cambio climático por parte de la población adulta y las autoridades.	15	80	100	70	100%	GORE, GOLO, ANA, CENEPRED
	4.5.1.4. Desarrollo e implementación de programas de actividades educativas y comunitarias de formación de conciencia corresponsabilidad ciudadana relacionadas con la prevención y reducción de riesgos por la ocurrencia de eventos extremos y el cambio climático, en el ámbito local y en la cuenca.	La población adopta comportamientos y prácticas sociales para prevenir y reducir los riesgos por eventos extremos y el cambio climático, en el ámbito local y disposición a colaborar con las autoridades locales.	15	80	100	70	100%	GORE, GOLO, ANA, CENEPRED

4.5.2. Usuarios empoderados aplican buenas prácticas de ocupación del territorio y habilitación de áreas para la construcción de viviendas, servicios básicos para la población y áreas productivas que minimizan los riesgos de pérdidas de vidas, medios de vida y servicios básicos por la ocurrencia de eventos extremos del régimen hídricos y el cambio climático.	4.5.2.1. Difusión a la población de información y sensibilización sobre efectos e impactos de las malas prácticas de ocupación de instalación de viviendas, infraestructura productiva y de servicios básicos en zonas de riesgo por la ocurrencia de eventos extremos y el cambio climático en el ámbito local.	La población reconoce y reconoce la necesidad de realizar cambios en las prácticas de ocupación de las zonas de riesgos ante los eventos extremos y el cambio climático.	15	80	100	70	100%	GORE, GOLO, ANA, CENEPRED
	4.5.2.2. Concertación de prácticas socialmente aceptadas para la prevención y reducción de riesgos por eventos extremos y los efectos del cambio climático en el ámbito local y en la cuenca	Identificación y adopción de prácticas socialmente aceptadas para la prevención y reducción de riesgos ante eventos extremos y el cambio climático en el ámbito local	15	80	100	70	100%	GORE, GOLO, ANA, CENEPRED
	4.5.2.3. Recuperación de prácticas y tradiciones de prevención de riesgos y la formación de identidad de la población para la realización de prácticas de ocupación y aprovechamiento amigables con el ámbito natural en las áreas vinculadas con la red hídrica (lagunas, ríos y quebradas).	Población reconoce y recupera prácticas culturales y ancestrales para la prevención y reducción de riesgos ante eventos extremos y el cambio climático.	15	80	100	70	100%	GORE, GOLO, ANA, CENEPRED
4.5.3. Institucionalización de mecanismos de participación en la toma de decisiones e instancias de vigilancia social para la prevención y reducción de riesgos por eventos extremos y el cambio climático en el ámbito de los centros poblados urbanos y rurales	4.5.3.1. Fortalecimiento de organizaciones vecinales y sociales para el apoyo y acompañamiento a acciones locales para la prevención y reducción de riesgos por eventos extremos y el cambio climático en el ámbito de los centros poblados urbanos y rurales.	Formación de comités locales de coordinación apoyo a la implementación de intervenciones de prevención y reducción de riesgos por eventos extremos y el cambio climático	15	80	100	70	100%	GORE, GOLO, ANA, CENEPRED
	4.5.3.2. Institucionalización de instancias operativas de participación, en los GOLO, para de la población organizada y las comunidades nativas en la planificación e implementación de las intervenciones de prevención y reducción del riesgo por eventos extremos y el cambio climático en el ámbito local.	La población contribuye concerta y apoya para la implementación de os planes de contingencia y prevención reducción de riesgos por eventos extremos y el cambio climático en el ámbito local	15	80	100	70	100%	GORE, GOLO, ANA, CENEPRED
	4.5.3.3. Las organizaciones civiles, sociales y comunidades nativas asumen la corresponsabilidad y vigilancia del cumplimiento de las intervenciones y medidas para la prevención y reducción del riesgo eventos extremos y el cambio climático en el ámbito local.	Organizaciones contribuyen y realizan la vigilancia social de la intangibilidad de las zonas de riesgo por eventos extremos y el cambio climático.	15	80	100	70	100%	GORE, GOLO, ANA, CENEPRED

Tabla 386. Determinación de Brechas en intervenciones planteadas al 2030 y 2050 – LA4

Como se puede observar en la información detallada en la tabla anterior, se plantea la evolución de la línea de acción para el logro del escenario de seguridad hídrica, en la siguiente tabla y gráfico se muestra la evolución planteada a partir de los indicadores de desempeño establecidos.

Indicadores de desempeño		Valor		
		2021	2030	2050
LA4-ID1	Porcentaje de implementación de la Estrategias Regional y Provincial e implementación de las intervenciones de prevención y reducción de riesgos por eventos extremos y el cambio climático aprobadas y actualizadas.	20	60	100
LA4-ID2	Porcentaje de fajas marginales se encuentran delimitadas, monumentados y se respeta su intangibilidad y los cauces de los ríos y quebradas se manejan adecuadamente y se implementan las correspondientes áreas de protección y amortiguamiento.	20	60	100
LA4-ID3	% de población adopta comportamientos y prácticas sociales para prevenir y reducir los riesgos por eventos extremos y el cambio climático, en el ámbito local y disposición a colaborar con las autoridades locales.	15	80	100

Tabla 387. Evolución de los indicadores de desempeño LA4 2021-2050

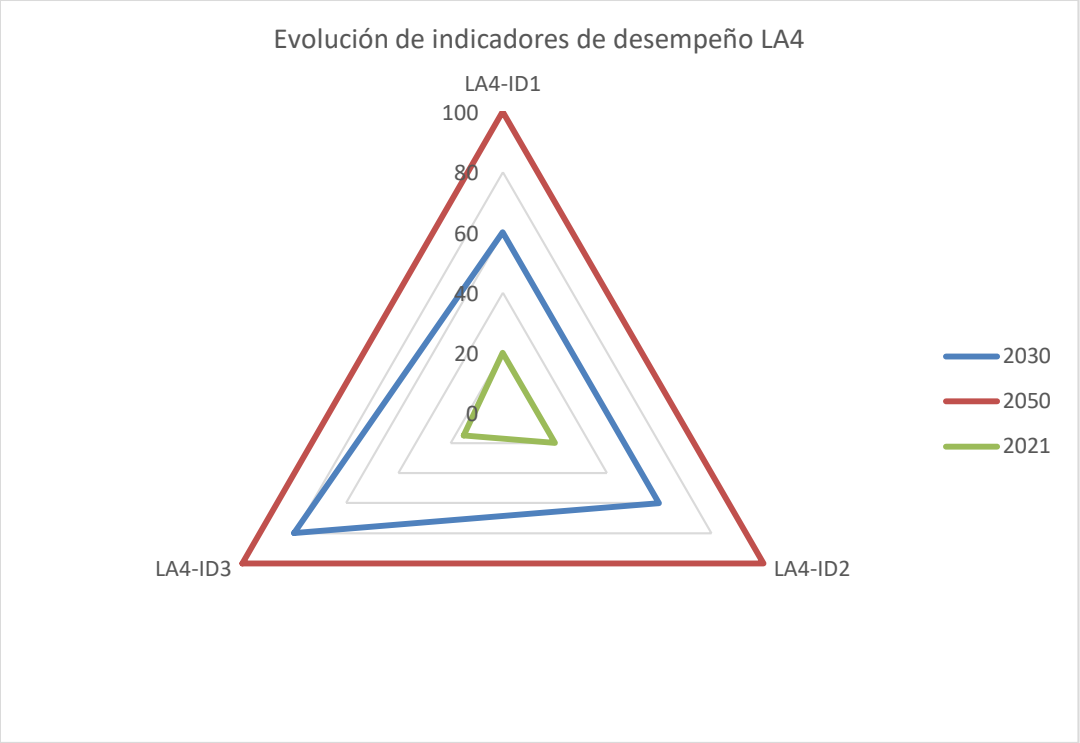


Figura 358. Evolución de los indicadores de desempeño LA4 2021-2050

7.5.4 Identificación, propuesta y descripción de intervenciones de la Línea de Acción 4: Prevención y Mitigación de Eventos Extremos

Objetivo General 4:

Mejorar y asegurar la protección de la vida y los medios de vida de la población ente la ocurrencia fenómeno extremos del régimen hídrico y el cambio climático.

Para lograr el objetivo general 4, es importante la implementación de un conjunto de intervenciones o medidas estructurales y no estructurales enmarcadas en tres objetivos específicos, tal como se detallan a continuación:

Objetivo Específico 4.1: Las Políticas de estado y el marco normativo sobre la gestión de desastres por fenómenos naturales y la protección de cauces, riberas y fajas marginales y control de avenidas se adaptan a las características de ámbito geográfico, político y socioeconómico y se aplican en la cuenca Mayo.. El logro de este objetivo se puede verificar mediante el logro de los siguientes resultados:

Resultado 4.1.1: Población con adecuado conocimiento sobre el marco normativo, roles y funciones de las autoridades, deberes y derechos ciudadanos, los riesgos por la ocurrencia de eventos extremos vinculado con el régimen hídrico, el respeto/protección de los cauces, riberas y fajas marginales y los efectos del cambio climático. Para el logro de este resultado se deberán ejecutar las siguientes intervenciones:

- *Intervención 4.1.1.1:* Difusión de información y generación de conocimiento básico en la población sobre las características del régimen hídrico y el cambio climático en la cuenca, los efectos e impactos que los desastres naturales en pérdidas de vidas, medios de vida, infraestructuras productivas de servicios públicos básico para el bienestar de la población.
- *Intervención 4.1.1.2:* Socialización y sensibilización de la población sobre la Política de Estado, el marco normativo, responsabilidades y funciones de las entidades del estado y de las organizaciones civiles y sociales, derechos y deberes, relacionados con la prevención y reducción de riesgos por la ocurrencia de eventos extremos vinculados con el régimen hídrico y el cambio climático.

Resultado 4.1.2: Las Entidades públicas, privadas, civiles y sociales promueven, cumplen y controlan eficazmente la aplicación de la política y el marco normativo, para implementación del sistema de gestión de riesgos por la ocurrencia de eventos extremos y el cambio climático.. Para el logro de este resultado se deberán ejecutar las siguientes intervenciones:

- *Intervención 4.1.2.1:* Formulación de la Estrategia y Planes de Gestión de Riesgos, Regional y provincial en concordancia con la Política Nacional de Gestión de Riesgos de Desastre y el Plan Nacional de Gestión de Riesgos de Desastre en la cuenca.
- *Intervención 4.1.2.2:* Incorporación en el Plan de Desarrollo Concertado Regional y Provincial los objetivos de prevención de riesgos vinculados con la ocurrencia de eventos extremos del régimen hídrico y los efectos del cambio climático en el contexto de la cuenca y a nivel local
- *Intervención 4.1.2.3:* Aprobación e implementación de ordenanzas y directivas que regulan y priorizan la implementación, por parte de los Gobiernos regional y locales, las intervenciones para la prevención y reducción de riesgos por eventos extremos del régimen hídrico y el cambio climático en el contexto local y en la cuenca.

Objetivo Específico 4.2: Se cuenta con una adecuada capacidad de gestión, relacionamiento e interacción entre las instituciones públicas, privadas y sociales, para implementación del sistema de gestión de riesgos por la ocurrencia de eventos extremos y el cambio climático. El logro de este objetivo se puede verificar mediante el logro de los siguientes resultados:

Resultado 4.2.1: Autoridades del GORE y Gobiernos locales empoderadas promueven la implementación de acciones para la prevención y reducción de riesgos por eventos extremos vinculados con el régimen hídrico y los efectos del cambio climático. Para el logro de este resultado se deberán ejecutar las siguientes intervenciones:

- *Intervención 4.1.2.1:* Formulación de la Estrategia y Planes de Gestión de Riesgos, Regional y provincial en concordancia con la Política Nacional de Gestión de Riesgos de Desastre y el Plan Nacional de Gestión de Riesgos de Desastre en la cuenca.

- ***Intervención 4.1.2.2:*** Incorporación en el Plan de Desarrollo Concertado Regional y Provincial los objetivos de prevención de riesgos vinculados con la ocurrencia de eventos extremos del régimen hídrico y los efectos del cambio climático en el contexto de la cuenca y a nivel local
- ***Intervención 4.1.2.3:*** Aprobación e implementación de ordenanzas y directivas que regulan y priorizan la implementación, por parte de los Gobiernos regional y locales, las intervenciones para la prevención y reducción de riesgos por eventos extremos del régimen hídrico y el cambio climático en el contexto local y en la cuenca.

Resultado 4.2.2: Gobiernos regional y local tienen una adecuada capacidad de gestión para la planificación, implementación y monitoreo de las acciones de protección y control de eventos extremos vinculados con el régimen hídrico, el respeto/protección de los cauces, riberas y fajas marginales y los efectos del cambio climático en el ámbito local y en la cuenca Mayo.. Para el logro de este resultado se deberán ejecutar las siguientes intervenciones:

- ***Intervención 4.2.2.1:*** Institucionalización e implementación de Áreas Técnicas del GORE con personal profesional y técnico especializado en gestión de riesgos ante la ocurrencia de eventos extremos del régimen hídrico y los efectos del cambio climático.
- ***Intervención 4.2.2.2:*** Fortalecimiento de capacidades de los GOLO para implementación y funcionamiento de las instancias municipales para la prevención y gestión de riesgos ante la ocurrencia de eventos extremos del régimen hídrico y los efectos del cambio climático.
- ***Intervención 4.2.2.3:*** Consolidación y continuidad del personal de las áreas técnicas especializadas en gestión de riesgos en los GORE y GOLO con criterios de meritocracia y evaluación de desempeño por resultados.
- ***Intervención 4.2.2.4:*** Elaboración y actualización de estudios de caracterización de peligros, vulnerabilidad y riesgos para la toma de decisiones e implementación de instrumentos de gestión de riesgos por eventos extremos del régimen hídrico y el cambio climático en la cuenca Mayo.

Resultado 4.2.3: Institucionalización y articulación de instancias, mecanismos de concertación y monitoreo de la implementación de acciones para la prevención y reducción de riesgos por eventos extremos vinculados con el régimen hídrico, el respeto/protección de los cauces, riberas y fajas marginales y los efectos del cambio climático a nivel local y a nivel de la cuenca. Para el logro de este resultado se deberán ejecutar las siguientes intervenciones:

- ***Intervención 4.2.3.1:*** Integración y articulación de los Gobiernos Regionales y locales, los organismos reguladores y operativos del Sistema de gestión de riesgos de y las organizaciones civiles, sociales y de las Comunidades Nativas en el ámbito de la Cuenca Mayo para la planificación implementación y actualización del PGRH.
- ***Intervención 4.2.3.2:*** Implementación del Plan de prevención y reducción de riesgos por eventos extremos y el cambio climático de mediano plazo.
- ***Intervención 4.2.3.3:*** CSC de la Cuenca Mayo evalúa y monitorea la implementación de las intervenciones y medidas de prevención y reducción de riesgo por eventos extremos y el cambio climático comprendido en el PGRH-Mayo.
- ***Intervención 4.2.3.4:*** Actualización del PGRH para la implementación de Programas de medidas para los sistemas de prevención y reducción de riesgo de largo Plazo 2030 2050 "la cuenca que queremos..
- ***Intervención 4.2.3.5:*** Creación e implementación de Unidad operativa del Gobiernos Regional para la implementación, operación y mantenimiento de las obras de infraestructura de protección de cauces,

quebradas, riberas de ríos y lagunas, zonas de protección y amortiguamiento para la prevención y reducción de riesgos por eventos extremos.

Objetivo Específico 4.5: organizaciones civiles y sociales participan, realizan vigilancia social, asumen la corresponsabilidad y contribuyen en la toma de decisiones, en la prevención y protección ante eventos extremos vinculados al régimen hídrico y al cambio climático. El logro de este objetivo se puede verificar mediante el logro de los siguientes resultados:

Resultado 4.5.1: Población cuenta con el apropiado conocimiento y valoración sobre los peligros, vulnerabilidad y riesgos por la ocurrencia de eventos extremos del régimen hídrico y el cambio climático en el contexto local; y de la importancia de la prevención de riesgos para asegurar el bienestar y desarrollo de la población en el mediano y largo plazo. Para el logro de este resultado se deberán ejecutar las siguientes intervenciones:

- *Intervención 4.5.1.1:* Generación de conocimiento y actualización de información sobre sobre las zonas de peligro, vulnerabilidad y bajo riesgo por la ocurrencia de fenómenos extremos vinculados con el régimen hídrico y por los efectos del cambio climático en el contexto local y a nivel de la cuenca Mayo.
- *Intervención 4.5.1.2:* Sensibilización y concienciación de la población local para la prevención de riesgos por la ocurrencia de eventos extremos del régimen hídrico y los efectos del cambio climático en el contexto local y en la cuenca.
- *Intervención 4.5.1.3:* Incorporación en la currícula de la educación básica regular temas relacionados con la prevención de riesgos por la ocurrencia de eventos extremos del régimen hídrico y los efectos del cambio climático, en el contexto local y en la cuenca
- *Intervención 4.5.1.4:* Desarrollo e implementación de programas de actividades educativas y comunitarias de formación de conciencia corresponsabilidad ciudadana relacionadas con la prevención y reducción de riesgos por la ocurrencia de eventos extremos y el cambio climático, en el contexto local y en la cuenca.

Resultado 4.5.2: Gobierno regional y local tienen una adecuada capacidad de gestión para la planificación, implementación, acompañamiento y monitoreo de las acciones para la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociado.. Para el logro de este resultado se deberán ejecutar las siguientes intervenciones:

- *Intervención 4.5.2.1:* Difusión a la población de información y sensibilización sobre efectos e impactos de las malas prácticas de ocupación de instalación de viviendas, infraestructura productiva y de servicios básicos en zonas de riesgo por la ocurrencia de eventos extremos y el cambio climático en el contexto local
- *Intervención 4.5.2.2:* Concertación de prácticas socialmente aceptadas para la prevención y reducción de riesgos por eventos extremos y los efectos del cambio climático en el contexto local y en la cuenca.
- *Intervención 4.5.2.3:* Recuperación de prácticas y tradiciones de prevención de riesgos y la formación de identidad de la población para la realización de prácticas de ocupación y aprovechamiento amigables con el contexto natural en las áreas vinculadas con la red hídrica (lagunas, ríos y quebradas).

Resultado 4.5.3: Institucionalización de mecanismos de participación en la toma de decisiones e instancias de vigilancia social para la prevención y reducción de riesgos por eventos extremos y el cambio climático en el contexto de los centros poblados urbanos y rurales. Para el logro de este resultado se deberán ejecutar las siguientes intervenciones:

- ***Intervención 4.5.3.1:*** Fortalecimiento de organizaciones vecinales y sociales para el apoyo y acompañamiento a acciones locales para la prevención y reducción de riesgos por eventos extremos y el cambio climático en el contexto de los centros poblados urbanos y rurales.
- ***Intervención 4.5.3.2:***. Institucionalización de instancias operativas de participación, en los GOLO, para de la población organizada y las Comunidades Nativas en la planificación e implementación de las intervenciones de prevención y reducción del riesgo por eventos extremos y el cambio climático en el ámbito local.
- ***Intervención 4.5.3.3:*** Las organizaciones civiles, sociales y Comunidades Nativas asumen la corresponsabilidad y vigilancia del cumplimiento de las intervenciones y medidas para la prevención y reducción del riesgo eventos extremos y el cambio climático en el contexto local.

7.6 CARACTERIZACIÓN DE LÍNEA DE ACCIÓN GOBERNANZA Y PREVENCIÓN DE CONFLICTOS.

7.6.1 Valores cuantitativos y cualitativos proyectados al Año 2030 de indicadores aplicados.

A continuación se presenta la valoración cualitativa y cuantitativa de los indicadores de los resultados que se deben obtener con las intervenciones concertadas para el lograr el objetivo específico de corto y mediano al 2030: "la población, organizaciones civiles y sociales participan en la toma de decisiones, vigilancia social de su cumplimento y asumen la corresponsabilidad en el funcionamiento y sostenibilidad de los sistemas de la gestión de recursos hídricos para la seguridad hídrica.."

Los indicadores de los resultados de las intervenciones no estructurales, que tienen que ver con el Grado de implementación de las políticas públicas y cumplimiento del marco normativo, la articulación, integración y capacidad de gestión de las entidades pública para la implementación y cumplimiento de las políticas públicas y marco normativo y la actitud y prácticas de la población en general y los usuarios, que contribuyan a la prevención y control de los riesgos por eventos extremos y el cambio climático , han sido valorados teniendo en cuenta que en el año 2030, deberán alcanzar un nivel del 80% de avance del nivel del escenario apuesta de Largo Plazo proyectada hacia el 100%

A continuación se describen los indicadores de resultados de las intervenciones no estructurales incluidas en el PGRH para la Línea de acción: Gobernanza para la prevención de conflictos hídricos.

Como primer Objetivo Específico se establece la adecuación, aplicación y cumplimiento de la política y marco normativo de los recursos hídricos. El logro de este objetivo se puede verificar mediante::

- Incorporación de los objetivos de la gestión integrada de recursos hídricos en los objetivos de los planes de desarrollo concertado en el mediano y largo plazo del GORE y GOLO.
- Grado de conocimiento general y sensibilidad de la población sobre la Políticas de Estado, Marco Normativo, institucionalidad y las competencias y funciones de las autoridades y su deberes y derechos en la gestión sostenible del agua en la cuenca.
- Autoridades de gobierno regional y local y directivos de entidades vinculadas con la gestión integrada de recursos hídricos promueven la implementación de la políticas y marco normativo de la gestión de los recursos hídricos y sus objetivos en los Planes de Desarrollo Concertado Regional y Local.

El segundo objetivo específico establece la existencia de un adecuado conocimiento sobre la cuenca, los recursos hídricos y capacidad técnica para la toma de decisiones en el Sistema de Gestión de Recursos Hídricos de la Cuenca Mayo. El logro de este objetivo se puede verificar mediante:

- Información y reportes de la gestión de recursos hídricos en la cuenca Mayo suministrada al público interesad

- Informes de evaluación y difusión de los resultados (adecuadamente adaptados para los diferentes tipos de público usuario) que incluyen información enfocada en las líneas de acción de la Seguridad Hídrica disponibles en el SOFIA-ANA.
- Egresados y profesionales, de las carreras vinculadas con la gestión de recursos hídricos, con conocimiento científico en temas de la GIRH y la Seguridad Hídrica
- Las instituciones del sistema de gestión de recursos hídricos disponen de profesionales y técnicos con conocimientos y capacidad para promover planificar, implementar, y asegurar la sostenibilidad de los sistemas de abastecimiento de agua para el uso multisectorial y sectorial
- Convenios de investigación para la evaluación, mejoramiento e innovación de los procesos de gestión de los recursos hídricos en las 5 líneas de acción de la seguridad hídrica.
- Se conoce las características de los servicios ecosistémicos que brindan los suelos y los bosques en las unidades hidrográficas menores de la cuenca Mayo.
- Se conoce la localización y el volumen potencia aprovechable de las masas de agua subterráneas en las unidades hidrográficas menores.
- Se conoce la ubicación y a características de las zonas de peligros y vulnerabilidad en las unidades hidrográficas menores de la cuenca Mayo.
- Perfiles y estudios de factibilidad de infraestructura hidráulica de represamiento y regulación para el afianzamiento hídrico y alcanzar la seguridad hídrica de la población de la cuenca Mayo.
- Perfiles y estudios de factibilidad para la implementación de proyectos de innovación y optimización de la eficiencia y protección de las fuentes de agua superficiales y subterráneas para las zonas críticas expuestas al riesgo de desabastecimiento de la demanda.

El tercer objetivo específico establece que se cuenta con una adecuada capacidad de gestión, relacionamiento e interacción entre las instituciones públicas, privadas y sociales, para impulsar la concertación de acuerdos políticos y socioeconómico para el desarrollo de la Gestión Integrada de Recursos Hídricos en el ámbito local y en la cuenca. El logro de este objetivo se pude verificar mediante:

- El adecuado desempeño de las competencias y funciones institucionales del GORE y los GOLO para promover la gestión integrad de recursos hídricos en el ámbito de su jurisdicción.
- El mejoramiento de la infraestructura y organización para el funcionamiento de los sistemas de suministro de agua para los uso multisectorial y sectorial y la protección de las fuentes de agua en el contexto del PGRH
- La adecuada supervisión y empoderamiento del GORE y GOLO de los sistemas para los sistemas para la seguridad hídrica en la cuenca Mayo
- Los sistemas de suministro de agua multisectorial y sectorial, protección de las fuentes de agua y la prevención y reducción de riesgos por eventos extremos y el cambio climático funcionan adecuadamente y viabilizan la Seguridad Hídrica para la población de la cuenca Mayo
- El cumplimiento de metas y cierre de brechas del servicio de suministro de agua para los usos productivos.
- Los perfiles de proyectos aprobados de construcción/mejoramiento de sistemas para la Seguridad Hídrica
- Los proyectos de inversión pública aprobados implementados de sistemas para la Seguridad Hídrica establecidos del Plan de Gestión de Recursos Hídricos de la cuenca Mayo.

- Los proyectos aprobados e implementados de infraestructura natural, protección de los servicios ecosistémicos hídricos financiados mediante la aplicación de los MERESE, Fondos de Agua y otros.
- La implementación de obras de infraestructura y servicios de abastecimiento, regulación y protección de recursos hídricos para la Seguridad Hídrica de la población financiados mediante mecanismos con la participación privada: Participación pública-privada (PPP), Obras por Impuestos (OPI), Obras por Iniciativa Privada (OIP).

El cuarto objetivo específico establece que La población, organizaciones civiles y sociales participan en la toma de decisiones, vigilancia social de su cumplimento y asumen la corresponsabilidad en el funcionamiento y sostenibilidad de los sistemas de la gestión de recursos hídricos para la Seguridad Hídrica. El logro de este objetivo se verifica por medio de

- La valoración de la importancia y beneficios de los recursos hídricos de la cuenca y de la Seguridad Hídrica para el desarrollo y bienestar de la población
- La percepción adecuada y conocimiento sobre los recursos hídrico en el contexto local y en la cuenca y de la importancia de los sistemas de la Seguridad Hídrica para lograr el bienestar de la población actual y de las futuras generaciones de la cuenca
- La disposición favorable de la población sobre la importancia de los recursos hídrico en el contexto local y en la cuenca y de la importancia de los sistemas de la Seguridad Hídrica para lograr el bienestar de la población actual y de las futuras generaciones de la cuenca
- La población identifica las malas prácticas de uso y protección de las fuentes de agua y los efectos negativos para los recursos hídricos en el contexto local y la afectación de las condiciones de vida y bienestar de la población
- La población adopta comportamientos y prácticas sociales de respeto de las obligaciones de los usuarios para recibir un servicio vital para su bienestar y desarrollo.
- La Participación y apoyo de las organizaciones sociales para la concertación de propuestas de intervenciones y mejoraras de los sistemas de APS en el ámbito local.
- Incorporación de propuestas locales para el mejoramiento de los sistemas de APS en el ámbito local en los Planes de desarrollo local concertado
- La Vigilancia social de la implementación y buen funcionamiento de sistemas de APS para la población urbana y rural y control social de prácticas de buen uso y protección de las fuentes de agua.

En el AN05-GE se muestra los detalles de estos valores agrupados por componentes de línea de acción de seguridad hídrica y los resultados esperados.

7.6.2 Valores cualitativos de los resultados de las intervenciones propuestas para el Año 2030.

La Línea de acción gobernanza y prevención de conflictos, plantea como objetivo específico 1 que las Políticas y el marco normativo se adecúen características de ámbito geográfico, político y socioeconómico y se aplican en la cuenca Mayo. La obtención de este objetivo se evidenciará con los siguientes efectos:

- Vigencia y aplicación de marco de política y estrategias adecuadas al contexto de la cuenca Mayo para la implementación de los objetivos, programas y proyectos de gestión sostenible de los recursos hídricos en la cuenca Mayo.
- Vigencia de marco normativo que se ciñe a la especificidad y las características geográficas y socio ambientales de la gestión del recurso hídrico en la cuenca Mayo.

- Población con conocimiento básico reconoce y legitima la política y el marco normativo, así como las competencias y funciones de las autoridades relacionadas con la gestión de los recursos hídricos del contexto regional-local y sus derechos y obligaciones.
- Población consciente de los beneficios que se logran con la implementación de la Política y el Marco normativo de los recursos hídricos y la importancia de lograr la seguridad hídrica para obtener el bienestar de la población actual y las futuras generaciones en la cuenca.
- Las autoridades, funcionarios y personal técnico administrativo, de los gobiernos regional y local, conocen y valoran el rol, competencias y funciones relacionadas con la gestión del recurso y la seguridad hídricos y promueven la implementación de las políticas y cumplimiento del marco normativo para lograr la seguridad hídricos interviniendo proactivamente en las diferentes instancias del sistema de gestión de recursos hídricos en la cuenca Mayo.

Para el objetivo específico 2A se plantea que las entidades públicas, privadas, civiles y sociales promueven, cumplen y controlan eficazmente la aplicación y cumplimiento de la política y el marco normativo para la preservación y protección de las fuentes de agua y de los bienes asociados, que se pondrá en evidencia con:

- Se cuenta con un sistema de recopilación de información hidrometeorológica y de la calidad del agua en las fuentes actualizada y en tiempo real a nivel de cuencas para el soporte de la toma de decisiones.
- Se realiza el control de caudales asignados y entregados en captaciones y tomas de los usos sectoriales.
- Se monitorea, avalúa y se realizan ajustes para el mejoramiento y optimización de funcionamiento de los sistemas suministro de agua para el uso multisectorial y sectorial y la protección de las fuentes y bienes asociados.
- Se tiene libre acceso a la información sobre los recursos hídricos de la cuenca Mayo, consolidada, actualizada y centralizada en SOFIA-ANA – Sala de Monitoreo del CSC-Mayo
- Población con acceso a informes de evaluación y los resultados que se logran en la gestión de los recursos hídricos enfocada en las líneas de acción de la seguridad hídrica en el SOFIA-ANA.
- Estudiantes, egresados y profesionales cuentan con conocimiento y han desarrollado criterios para analizar, evaluar y proponer alternativas de solución en la problemática de la gestión de los recursos hídricos en el desarrollo de sus actividades profesionales.
- Se cuenta con profesionales y técnicos especializados que plantean innovaciones para el mejoramiento y desarrollo de los procesos de gestión del sistema de gestión de recursos hídricos y el logro de la seguridad hídrica en la cuenca Mayo.
- Se desarrolla, validan e implementan propuestas de innovación de los procesos de gestión de los recursos hídricos en las líneas de acción de la seguridad hídrica
- Disponibilidad de información y conocimiento actualizado sobre las características de regulación en los diferentes sectores hidráulico y la delimitación de las zonas de recarga de aguas subterráneas y su interrelación con las aguas superficiales y propuestas para su preservación y aprovechamiento sostenible.
- Disponibilidad de información y conocimiento actualizado sobre las masas de agua subterráneas y acuíferos y potencial de aprovechamiento y propuestas para su protección y la optimización de su aprovechamiento.
- Disponibilidad de información, conocimiento sobre las zonas de peligros, vulnerabilidad y riesgo por la ocurrencia de eventos extremos del régimen hídricos y los efectos del cambio climático

- Disponibilidad de información y conocimiento actualizado de proyectos y obras de almacenamiento y represamiento de agua para asegurar las disponibilidades hídricas a los centros poblados, y áreas de producción expuestas a riesgos de desabastecimiento causados por el cambio climático.
- Se tiene información y conocimiento actualizado para la optimización del uso de aguas superficiales y uso conjunto de las aguas superficiales y subterráneas para el uso poblacional y el riego en zonas críticas expuestas al riesgo de desabastecimiento de la demanda..

Para el objetivo específico 2B establece que se cuenta con una adecuada capacidad de gestión, relacionamiento e interacción entre las instituciones públicas, privadas y sociales, para impulsar la concertación de acuerdos (políticos y socioeconómico) para el desarrollo de la Gestión Integrada de Recursos Hídricos en el ámbito local y en la cuenca Mayo, las intervenciones implementadas que se pondrán en evidencia con:

- El Gobierno Regional y Gobiernos Locales cuentan con recursos humanos capacitados y con la asignación presupuestal y logística necesaria para el cumplimiento de sus funciones para la Seguridad Hídrica en el ámbito de su competencia y jurisdicción.
- El Gobierno Regional y Local implementan y evalúan, avances y funcionamiento de los sistemas de suministro de agua y de protección de las fuentes en el contexto de la implementación del PGRH y acuerdos del CSC Mayo
- El GORE y los Municipios provinciales cuentan con recursos necesarios para el acompañamiento, monitoreo y supervisión de la construcción y funcionamiento de los sistemas para la seguridad hídrica en la cuenca Mayo
- El CSC Mayo concerta, planifica y monitorea los procesos de elaboración e implementación y actualización del PGRHC.
- Los Grupos Territoriales realizan la planificación, proponen las intervenciones y monitorean la implementación de las acciones locales para lograr la seguridad hídrica de la población en el ámbito provincial.
- Los Grupos Temáticos realizan la evaluación y validación técnica de las propuestas de los Grupos Territoriales en los procesos de elaboración, implementación y monitoreo del funcionamiento de los sistemas de la Seguridad Hídrica en el ámbito de la cuenca
- La Secretaría Técnica del CSC Mayo brinda apoyo técnico y acompaña los procesos de evaluación, elaboración, priorización de propuestas de los Grupos Territoriales y Grupos Temáticos para la implementación y actualización del PGRH.
- La Secretaría Técnica brinda el apoyo técnico al CSC Mayo para el cumplimiento de sus funciones en el Monitoreo de la implementación y actualización del PGRH y de las funciones operativas de la gestión de recursos hídricos que el competen en el contexto del Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos.
- Las Unidades formuladoras del GORE y de los Municipios provinciales con capacidad de articular, elaborar, priorizar y concordar proyectos para lograr la viabilidad y financiamiento de los sistemas para la Seguridad Hídrica de la población en la cuenca Mayo
- Se implementan, funcionan adecuadamente los sistemas para la Seguridad Hídrica establecidos en Plan de Gestión de Recursos Hídricos de la cuenca Mayo y se logran los objetivos y resultados esperados y beneficios para la población.
- Se implementan obras de infraestructura natural y de protección de los servicios ecosistémicos hídricos con la participación de entidades públicas, privadas y los usuarios de los sistemas que proveen la Seguridad Hídrica para la población en la cuenca Mayo

- Mecanismos de financiamiento sistemas para la Seguridad Hídrica concordados entre el GORE y el Sector privado.

Por último, el objetivo específico 5 establece que La población, organizaciones civiles y sociales participan y contribuyen en la toma de decisiones, vigilancia social de su cumplimento; y asumen la corresponsabilidad en el funcionamiento, continuidad y sostenibilidad de los sistemas para la seguridad hídrica de la población actual y las futuras generaciones. Las intervenciones implementadas que se pondrán en evidencia mediante:

- La población tiene conocimiento del estado en que se encuentran las fuentes de agua y los bienes asociados en el contexto local, valora los recursos hídricos y los sistemas de abastecimiento y protección de los recursos hídricos para lograr la Seguridad Hídrica en la cuenca Mayo
- Los alumnos de sistema educativo de EBR tienen conocimiento, sensibilidad y valoración de los recursos hídrico en el contexto local y en la cuenca; y de la importancia de los sistemas de la seguridad hídrica para lograr el bienestar de la población actual y de las futuras generaciones.
- Alumnos del sistema de educación no formal tienen conocimiento y alta valoración de los recursos hídrico en el contexto local y en la cuenca; y de la importancia de los sistemas de la seguridad hídrica para lograr el bienestar de la población actual y de las futuras generaciones de la cuenca.
- La población conoce y es sensible ante los efectos e impactos negativos en los ecosistemas que las prácticas generalizadas de uso, contaminación y deterioro de las fuentes de agua y el irrespeto de las zonas de riesgos por eventos extremos, y en las condiciones de vida de la población en centros poblados urbanos y rurales de la cuenca Mayo.
- La población identifica y legitima prácticas socialmente de uso eficiente, ahorro del agua, protección de las fuentes de agua y la prevención de daños a la población y sus medios de vida por la ocurrencia de eventos extremos y el cambio climático en la cuenca Mayo
- La población conoce, respeta y adopta buenas prácticas e innovaciones tecnológicas para el uso eficiente, ahorro del agua, protección de las fuentes.
- La población conoce, valora las prácticas culturales, tradicionales que contribuyen al uso eficiente, protección de los recursos hídricos en el contexto local y en la cuenca
- Las organizaciones vecinales y sociales son reconocidas por las autoridades locales y brindan su apoyo y acompañamiento a acciones locales para lograr la seguridad hídrica en el contexto local
- Las organizaciones vecinales y sociales participan en la toma de decisiones, conocen, validan y apoyan la gestión de las autoridades locales en la priorización e implementación de proyectos para lograr la Seguridad Hídrica.
- Organizaciones vecinales realizan la vigilancia social de su implementación, gestión y funcionamiento de los sistemas de abastecimiento de agua y la adopción de prácticas socialmente aceptadas para el logro de la seguridad hídrica en el contexto local y en la cuenca.

En el anexo AN05-GE se muestra los detalles de estos valores agrupados por componentes de línea de acción de seguridad hídrica y los resultados esperados.

7.6.3 Determinación de brechas.

En la siguiente tabla se muestra el análisis de las brechas a cerrar con cada intervención propuesta al 2030 y 2050.

OE 5.5: LA POBLACIÓN, ORGANIZACIONES CIVILES Y SOCIALES PARTICIPAN EN LA TOMA DE DECISIONES, VIGILANCIA SOCIAL DE SU CUMPLIMENTO Y ASUMEN LA CORRESPONSABILIDAD EN EL FUNCIONAMIENTO Y SOSTENIBILIDAD DE LOS SISTEMAS DE LA GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS PARA LA SEGURIDAD HÍDRICA.						
Indicador	Valor			Brecha		Responsable
	2021	2030	2050	2030	2050	
% de conflictos gestionados	0	80	100	80	100	CSC Mayo
% recaudación en pago por tarifas de agua	40	80	100	40	60	ANA
% recaudación de retribuciones por uso de agua	40	80	100			ANA

OE 5.1: Se implementan las Políticas de Estado y se cumple el marco normativo para la gestión de recursos hídricos adecuado a las características físicas ambientales y sociales en la cuenca del río Mayo.						
Indicador	Valor			Brecha		Responsable
	2021	2030	2050	2030	2050	
Porcentaje de incorporación de los objetivos de la gestión integrada de recursos hídricos en los objetivos de los planes de desarrollo concertado en el mediano y largo plazo del GORE y GOLO.	10	80	100	70	90	

Programa 5.1: Adecuación, aplicación y cumplimiento de la política y marco normativo de la gestión de los recursos hídricos								
Resultados	**Intervenciones**	**Indicador de resultado**	**Valor**			**Brecha**		**Responsable**
			2021	**2030**	**2050**	**2030**	**2050**	
5.1.1. Las Políticas y el Marco normativo de la gestión del recurso hídrico que se adecúan y se aplican en armonía con las características físicas, ambientales y sociales en la cuenca Mayo	5.1.1.1. Formulación y aprobación de Estrategia Regional y Local para la gestión del recurso hídrico que implementen la Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos en el contexto de la cuenca del río Mayo.	Incorporación de los objetivos de la gestión integrada de recursos hídricos en los objetivos de los planes de desarrollo concertado en el mediano y largo plazo del GORE y GOLO.	10	80	100	70	90%	ANA, GORE,GOLO
	5.1.1.2. Adecuación y ajuste del Marco Normativo vigente a las condiciones específicas del proceso de gestión de recursos hídricos que se desarrollan en la cuenca del río Mayo.	Aplicación y cumplimiento de la normatividad y e implementación de los instrumentos de gestión de los recursos hídricos en la cuenca del rio Mayo.	10	80	100	70	90%	

5.1.2. La Población posee con conocimiento adecuado del marco normativo, roles y funciones de las autoridades, deberes y derechos para el acceso, uso, protección de las fuentes de agua y prevención de riesgos por eventos extremos y el cambio climático en el ámbito de la cuenca y en las unidades hidrográficas menores.	5.1.2.1. Difusión y socialización básica sobre la política y el marco normativo para la gestión del recurso hídrico en la cuenca y en el ámbito local, responsabilidades, deberes y derechos de la población urbana y rural para lograr el uso sostenible del recurso y la seguridad hídricos como base para el desarrollo sostenible de la población	Grado de conocimiento general y sensibilidad de la población sobre la Políticas de Estado, Marco Normativo, institucionalidad y las competencias y funciones de las autoridades y su deberes y derechos en la gestión sostenible del agua en la cuenca.	10	80	100	70	90%	ANA, GORE,GO LO
5.1.3. Las Entidades Gobierno Regional y Gobierno Local y sectoriales promueven adecuadamente el cumplimiento de las políticas de estado y el cumplimiento del marco normativo, en el contexto de su gestión institucional vinculada con la gestión del recurso hídrico en la cuenca y en el ámbito local	5.1.3.1. Sensibilización y capacitación de las autoridades, funcionarios y personal técnico administrativo de los gobiernos locales sobre las Políticas de Estado y el Marco normativo y el cumplimiento del rol y funciones que le asigna la Ley de Recursos Hídricos y otras normas vinculadas con el Sistema de Gestión de Recursos Hídricos para lograr la seguridad hídrica como base del desarrollo socioeconómico de la población actual y futura en el ámbito local y en la cuenca Mayo	Autoridades de gobierno regional y local y directivos de entidades vinculadas con la gestión integrada de recursos hídricos promueven la implementación de la políticas y marco normativo de la gestión de los recursos hídricos y sus objetivos en los Planes de Desarrollo Concertado Regional y Local	10	80	100	70	90%	GORE, GOLO, ANA

OE5.2A: Adecuado conocimiento sobre la cuenca, los recursos hídricos y capacidad técnica para la toma de decisiones en el Sistema de Gestión de Recursos Hídricos de la cuenca del río Mayo físicas ambientales y sociales en la cuenca del río Mayo.

Indicador	Valor			Brecha		Respon sable
	2021	2030	2050	2030	2050	
Informes de evaluación y difusión de los resultados (adecuadamente adaptados para los diferentes tipos de público usuario) que incluyen información enfocada en las líneas de acción de la Seguridad Hídrica disponibles en el SOFIAANA.	20	80	100	60	80	GORE ANA

Programa 5.2A: Optimización y difusión de información y mejoramiento del conocimiento sobre los recursos hídricos y la gestión integrada de los recursos hídricos en la cuenca.

Resultados	Intervenciones	Indicador de resultado	Valor			Brecha		Respons able
			2021	2030	2050	2030	2050	
5.2A.1: Se cuenta con información actualizada sobre la cuenca, los recursos hídricos superficiales, subterráneos para la planificación y toma de decisiones en la gestión sostenible de los recursos hídricos en la cuenca Mayo	5.2A.1.1. Instalación y funcionamiento de estaciones hidrometeorológicas para la evaluación del régimen hídrico, calidad de agua en la red hídrica y el monitoreo de su evolución en el futuro.	Registro histórico de información meteorológica, hidrológica y de la calidad del agua en las fuentes para la elaboración de estudios de proyectos de infraestructura y de gestión de sistemas de abastecimiento y usos sostenible de los recursos hídricos.	20	80	100	60	80 80	ANA
		Registros diarios de datos hidrológicos y meteorológicos a nivel de subcuencas en la cuenca de río Mayo	20	80	100	60		

	5.2A.1.2. Instalación de sistema de control de las extracciones de agua de las fuentes, entrega de agua por bloques de riego.	Registros diarios de datos de caudales asignados y entregados en captaciones y toma de usuarios por bloques de riego	20	80	100	60	80	ANA
	5.2A.1.3. Monitoreo y evaluación del funcionamiento de la infraestructura hidráulica multisectorial y sistemas de abastecimiento de agua para la población y el uso productivo y de protección de las fuentes y bienes asociados..	Informes de monitoreo, evaluación y recomendaciones para el mejoramiento y optimización del funcionamiento de la infraestructura hidráulica multisectorial y sectorial para el suministro de agua a los usos sectoriales..	20	80	100	60	80	GORE, ANA, MIDAGRI, MINAM
5.2A.2: Se difunde y socializa información y se promueve la formación y desarrollo de conocimiento para la gestión del recurso hídrico en la cuenca Mayo	5.2A.2.1. Difusión y socialización de información sobre los recursos hídricos de la cuenca y disponibilidad de información para la realización de estudios y proyectos para el desarrollo de la gestión del recurso hídrico en la cuenca Mayo	Información y reportes de la gestión de recursos hídricos en la cuenca Mayo suministrada al público interesado.	20	80	100	60	80	GORE, ANA, MIDAGRI, MINAM
	5.2A.2.2. Elaboración de informes de evaluación y difusión de los resultados de la gestión de recursos hídricos en las líneas de acción de la Seguridad Hídrica.(adecuadamente adaptados para los diferentes tipos de público usuario)	Informes de evaluación y difusión de los resultados (adecuadamente adaptados para los diferentes tipos de público usuario) que incluyen información enfocada en las líneas de acción de la Seguridad Hídrica disponibles en el SOFIAANA.	20	80	100	60	80	GORE, ANA, MIDAGRI, MINAM
	5.2A.2.3.. Incorporación de temas básicos de la gestión del recurso hídrico en las carreras profesionales y técnicas vinculadas con la gestión del recurso hídrico (Ciencias Agrarias y Ambientales y Desarrollo socioeconómico).	Egresados y profesionales, de las carreras vinculadas con la gestión de recursos hídricos, con conocimiento básicos en temas de la GIRH y la Seguridad Hídrica.	20	80	100	60	80	GORE, ANA, MIDAGRI, MINAM
	5.2A.2.4. Promoción de la especialización y alta calificación de los profesionales del sistema de gestión de recursos hídricos para el mejoramiento e innovación de los procesos de gestión uso y protección de los recursos hídricos	Las instituciones del sistema de gestión de recursos hídricos disponen de profesionales y técnicos con conocimientos y capacidad para promover planificar, implementar, y asegurar la sostenibilidad de los sistemas de abastecimiento de agua para el uso multisectorial y sectorial.	20	80	100	60	80	GORE, ANA, MIDAGRI, MINAM
	5.2A.2.5 Promoción de la investigación científica para innovación y el mejoramiento de los procesos gestión del recurso hídrico, en las 5 líneas de acción de la seguridad hídrica	Convenios de investigación para la evaluación, mejoramiento e innovación de los procesos de gestión de los recursos hídricos en las 5 líneas de acción de la seguridad hídrica.	20	80	100	60	80	GORE, ANA, MIDAGRI, MINAM
5.2A.3: Se realiza apropiadamente investigación para la generación de innovaciones tecnológicas para el uso	5.2A.3.1. Realización de estudios del sistema de regulación natural del régimen hídrico, las zonas de recargan y la protección de los causes, riberas y faja marginal.	Se conoce las características de los servicios ecosistémicos que brindan los suelos y los bosques en las unidades hidrográficas menores de la cuenca Mayo	20	80	100	60	80	GORE, ANA, MIDAGRI, MINAM

racional y la protección de las fuentes de agua y los bienes asociados	5.2A.3.2. Realización de estudios completos de las masas de agua subterráneas y acuíferos en la cuenca Mayo.	Se conoce la localización y el volumen potencia aprovechable de las masas de agua subterráneas en las unidades hidrográficas menores.	20	80	100	60	80	
	5.2A.3.3. Realización de estudios de identificación de peligros, vulnerabilidad y riesgo pro la ocurrencia de eventos extremos del régimen hídrico y los efectos del cambio climático	Se conoce la ubicación y a características de las zonas de peligros y vulnerabilidad en las unidades hidrográficas menores de la cuenca Mayo	20	80	100	60	80	
	5.2A.3.4. Realización de estudios para el afianzamiento hídrico para zonas críticas en las que se exponen a riesgos el abastecimiento de agua para el uso poblacional y el riego y propuestas de intervención.	Perfiles y estudios de factibilidad de infraestructura hidráulica de represamiento y regulación para el afianzamiento hídrico y alcanzar la seguridad hídrica de la población de la cuenca Mayo	20	80	100	60	80	GORE, ANA, MIDAGRI, MINAM
	5.2A.3.5. Realización de estudios para la optimización del uso de aguas superficiales y uso conjunto de las aguas superficiales y subterráneas para el uso poblacional y el riego en zonas críticas en las que se exponen a riesgo el abastecimiento de agua para el uso poblacional y el riego.	Perfiles y estudios de factibilidad para la implementación de proyectos de innovación y optimización de la eficiencia y protección de las fuentes de agua superficiales y subterráneas para las zonas críticas expuestas al riesgo de desabastecimiento de la demanda	20	80	100	60	80	

OE5.2B: Se cuenta con una adecuada capacidad de gestión, relacionamiento e interacción entre las instituciones públicas, privadas y sociales, para impulsar la concertación de acuerdos políticos y socioeconómico para el desarrollo de la Gestión Integrada de Recursos Hídricos en el ámbito local y en la cuenca del río Mayo

Indicador	Valor			Brecha		Respon sable
	2021	2030	2050	2030	2050	
Sistemas de suministro de agua multisectorial y sectorial, protección de las fuentes de agua y la prevención y reducción de riesgos por eventos extremos y el cambio climático funcionan adecuadamente y viabilizan la Seguridad Hídrica para la población de la cuenca Mayo	20	80	100	60	80	CSCM, GORE, GOLO

Programa 5.2B : Integración de la institucionalidad y optimización de la capacidad de la gestión del sistema de gestión de recursos hídricos en la cuenca.

Resultados	Intervenciones	Indicador de resultado	Valor			Brecha		Respons able
			2021	2030	2050	2030	2050	
5.2B.1: Adecuada capacidad técnica y recursos logísticos para impulsar la gestión integrada de recursos hídricos	5.2B.1.1 Creación e institucionalización de Área Especializada en Gestión de Recursos Hídricos en el GORE y los Municipios provinciales para el desempeño	Adecuado desempeño de las competencias y funciones institucionales del GORE y los GOLO para promover la gestión integrad de recursos hídricos en el ámbito de su jurisdicción.	20	80	100	60	80	GORE, GOLO

en la cuenca Mayo y en el contexto local,	adecuado del rol y funciones de su competencia en las diferentes líneas de acción de la Seguridad Hídrica							
	5.2B.1.2. Dotación y continuidad de personal técnico calificado para el funcionamiento adecuado del Área Especializada en gestión de Recursos Hídricos en el contexto de la implementación del PGRH y acuerdos del Comité de la Subcuenca Mayo	Mejoramiento de la organización y del funcionamiento de los sistemas de suministro de agua para los uso multisectorial y sectorial y la protección de la fuentes de agua en el contexto del PGRH	20	80	100	60	80	GORE, GOLO
	5.2B.1.3. Asignación presupuestal para el acompañamiento, monitoreo y supervisión de la implementación del PGRH y acuerdos del Comité de la Subcuenca Mayo	Adecuada supervisión y empoderamiento del GORE y GOLO de los sistemas para los sistemas para la seguridad hídrica en la cuenca Mayo	20	80	100	60	80	GORE, GOLO
5.2B.2: Adecuada articulación e integración de las autoridades locales con las entidades públicas organizaciones civiles y sociales para impulsar la gestión integrada de recursos hídricos en el contexto local y en la cuenca Mayo,	5.2B.2.1. Integración y articulación del Gobierno Regional, Gobiernos locales, organismos reguladores, operadores de servicios de APS y operadores de infraestructura hidráulica, organizaciones civiles, sociales y de las comunidades en el Comité de la Subcuenca Mayo para la planificación implementación y actualización del PGRH	Sistemas de suministro de agua multisectorial y sectorial, protección de las fuentes de agua y la prevención y reducción de riesgos por eventos extremos y el cambio climático funcionan adecuadamente y viabilizan la Seguridad Hídrica para la población de la cuenca Mayo	20	80	100	60	80	CSCM, GORE, GOLO
		Cumplimiento de metas y cierre de brechas del servicio de suministro de agua para los usos productivos.	20	80	100	60		
5.2B.3: Asignación suficiente de recursos financieros para la implementación de proyectos y acciones para la implementación de los sistemas de la Seguridad Hídrica en el contexto local y en la cuenca Mayo	5.2B.3.1. Mejoramiento de la capacidad de planificación y elaboración de proyectos para lograr la Seguridad Hídrica de la población en la cuenca Mayo.	Perfiles de proyectos aprobados de construcción/mejoramiento de sistemas para la Seguridad Hídrica	40	80	100	40	60	CSCM, GORE, GOLO
	5.2B.3.2. Elaboran proyectos de inversión pública y proyectos de factibilidad para la asignación de financiamiento del presupuesto por el tesoro público y los programas presupuestales sectoriales vinculados con los sistemas para la Seguridad Hídrica establecidos en Plan de Gestión de Recursos Hídricos de la cuenca Mayo.	Proyectos de inversión pública aprobados implementados de sistemas para la Seguridad Hídrica establecidos del Plan de Gestión de Recursos Hídricos de la cuenca Mayo.	40	80	100	40	60	
	5.2B.3.3. Promoción y concertación para la implementación de proyectos de infraestructura natural, de protección de los servicios ecosistémicos hídricos mediante: Mecanismos: de Retribución de Servicios Ecosistémicos Hídricos del Uso poblacional y otros Fondos de Agua, que promueva y concerten el GORE con la recaudación de aportes específicos de los usos productivos, las entidades privadas y de cooperación	Proyectos aprobados e implementados de infraestructura natural, protección de los servicios ecosistémicos hídricos financiados mediante la aplicación de los MERESE, Fondos de Agua y otros.	40	80	100	40	60	

	5.2B.3.4. Concertación e implementación de mecanismos de financiamiento con participación privada para el financiamiento de inversiones en infraestructura de servicios de abastecimiento, regulación y protección de recursos hídricos para la Seguridad Hídrica de la población en la cuenca Mayo	Se implementan obras de infraestructura y servicios de abastecimiento, regulación y protección de recursos hídricos para la Seguridad Hídrica de la población financiados mediante mecanismos con la participación privada: Participación pública privada (PPP), Obras por Impuestos (OPI), Obras por Iniciativa Privada (OIP)	40	80	100	40	60	

OE 5.5: La población, organizaciones civiles y sociales participan en la toma de decisiones, vigilancia social de su cumplimento y asumen la corresponsabilidad en el funcionamiento y sostenibilidad de los sistemas de la gestión de recursos hídricos para la Seguridad Hídrica.

Indicador	Valor			Brecha		Responsable
	2021	2030	2050	2030	2050	
Población adopta y pone en valor buenas prácticas culturales y saberes ancestrales de las comunidades nativas para el uso eficiente, cuidado y conservación de los recursos hídricos y bienes asociados	20	80	100	60	80	GORE

Programa 5.5 : Fortalecimiento del conocimiento, confianza, participación corresponsabilidad de la población en el funcionamiento y sostenibilidad de los servicios de APS en el ámbito urbano y rural

Resultados	Intervenciones	Indicador de resultado	Valor			Brecha		Responsable
			2021	2030	2050	2030	2050	
1.5.1. Población tiene apropiado conocimiento y valoración sobre el estado de las fuentes de agua en el ámbito local, de los sistemas SAPS y de la importancia del abastecimiento de agua potable y saneamiento para el desarrollo socioeconómico de la población actual y las futuras generaciones.	1.5.1.1. Sensibilización y concientización de la población para la valoración sobre las fuentes de agua y los sistemas de agua potable y saneamiento en el ámbito municipal local.	Valoración de la importancia y beneficios de los sistemas de APS para el desarrollo y bienestar de la población	20	80	100	60	80	CSCM, GORE, GOLO
	1.5.1.2. Incorporación en la currícula de la educación básica regular, de temas contextualizados a la realidad local sobre las fuentes de agua, los servicios de agua potable y saneamiento y las actividades que realizan las Empresa prestadoras de servicio para el abastecimiento de APS y la importancia del buen funcionamiento de los sistemas para el bienestar y desarrollo de la población	Percepción adecuado y conocimiento sobre el funcionamiento de los sistemas de APS y de la protección del agua en las fuentes en el ámbito local y en la cuenca por parte de los alumnos y egresados de la EBR	20	80	100	60	80	CSCM, GORE, GOLO
	1.5.1.3. Programas de actividades educativas y comunitarias de formación de conciencia y corresponsabilidad ciudadana para el buen funcionamiento y sostenibilidad de los sistemas de APS y la protección de las fuentes de agua del ámbito local.	Disposición favorable de la población sobre la importancia de los sistemas de APS y la protección de las fuentes de agua y contribuir al buen funcionamiento y sostenibilidad de los sistemas de APS en el ámbito rural	20	80	100	60	80	CSCM, GORE, GOLO

1.5.2. Población implementa buenas prácticas de uso de agua potable, cuidado de los sistemas de SAPS en los domicilios y protección de las fuentes y cursos de agua del entorno de los centros poblados.	1.5.2.1. Difusión de información y sensibilización sobre efectos e impactos de las malas prácticas de uso y protección de las fuentes de agua y como repercuten en la economía familiar, comunal y en el ecosistema del entorno de los centros poblados urbanos y rurales	Población identifica las malas prácticas de uso del agua potable y de conservación de los sistemas de abastecimiento domiciliario y los efectos y consecuencias en el deterioro del servicio de APS y el bienestar.	20	80	100	60	80	CSCM, GORE, GOLO
	1.5.2.2. Concertación de prácticas socialmente aceptadas para el uso eficiente, ahorro del agua, protección de las fuentes de agua y la prevención de daños a la población y sus medios de vida por la ocurrencia de eventos extremos y el cambio climático en la cuenca Mayo	La población adopta comportamientos y prácticas sociales de respeto de las obligaciones de los usuarios para recibir un servicio vital para su bienestar y desarrollo.	20	80	100	60	80	CSCM, GORE, GOLO
	1.5.2.3 Difusión promoción y apropiación de buenas prácticas e innovaciones tecnológicas para el uso eficiente, ahorro del agua, protección de las fuentes y del cuidado del contexto socio ambiental de las poblaciones urbanas y rurales	La población adopta e implementa buenas prácticas para el uso eficiente y conservación de los recursos hídricos y bienes asociados	20	80	100	60	80	CSCM, GORE, GOLO
	1.5.2.4 Recuperación y valoración de prácticas culturales tradicionales que contribuyen al uso eficiente, protección de los recursos hídricos en el contexto local y en la cuenca que contribuyen a logro de la seguridad hídrica en la cuenca	Población adopta y pone en valor buenas prácticas culturales y saberes ancestrales de las comunidades nativas para el uso eficiente, cuidado y conservación de los recursos hídricos y bienes asociados	20	80	100	60	80	CSCM, GORE, GOLO
1.5.3. Mecanismos de participación en la toma de decisiones e instancias de vigilancia social del buen funcionamiento de los sistemas de agua potable y saneamiento y de la protección de las fuentes de agua en el ámbito de los centros poblados urbanos y rurales	1.5.3.1. Fortalecimiento de organizaciones civiles, sociales y comunales para participar en la toma de decisiones y el acompañamiento de acciones en el ámbito local para el suministro de servicios de APS para la población urbana y rural.	Participación y apoyo de las organizaciones sociales para la concertación de propuestas de intervenciones y mejoraras de los sistemas de APS en el ámbito local.	20	80	100	60	80	CSCM, GORE, GOLO
	1.5.3.2. Implementación de mecanismos de participación ciudadana en la toma de decisiones y transparencia para la vigilancia social en la gestión de los sistemas de agua potable y saneamiento en el ámbito local	Incorporación de propuestas locales para el mejoramiento de los sistemas de APS en el ámbito local en los Planes de desarrollo local concertado.	20	80	100	60	80	CSCM, GORE, GOLO
	1.5.3.3. Participación y corresponsabilidad de los usuarios para la innovación y optimización de la eficacia y eficiencia en el funcionamiento de los sistemas de saneamiento en el ámbito local y en la cuenca	Vigilancia social de la implementación y buen funcionamiento de sistemas de APS para la población urbana y rural y control social de prácticas de buen uso y protección de las fuentes de agua.	20	80	100	60	100%	CSCM, GORE, GOLO
		Usuarios vigilan la implementación de prácticas de buen uso y protección de las fuentes de agua por parte de la población.	20	80	100	60		

Tabla 388. Determinación de Brechas en intervenciones planteadas al 2030 y 2050-LA5

Como se puede observar en la información detallada en la tabla anterior, se plantea la evolución de la línea de acción para el logro del escenario de seguridad hídrica, en la siguiente tabla y gráfico se muestra la evolución planteada a partir de los indicadores de desempeño establecidos.

Indicadores de desempeño		Valor		
		2021	2030	2050
LA5-ID1	Porcentaje de incorporación de los objetivos de la gestión integrada de recursos hídricos en los objetivos de los planes de desarrollo concertado en el mediano y largo plazo del GORE y GOLO.	10	80	100
LA5-ID2	% evaluación y difusión de los resultados (adecuadamente adaptados para los diferentes tipos de público usuario) que incluyen información enfocada en las líneas de acción de la Seguridad Hídrica disponibles en el SOFIAANA.	20	80	100
LA5-ID3	% Sistemas de suministro de agua multisectorial y sectorial, protección de las fuentes de agua y la prevención y reducción de riesgos por eventos extremos y el cambio climático funcionan adecuadamente y viabilizan la Seguridad Hídrica para la población de la cuenca Mayo	20	80	100
LA5-ID4	% Población adopta y pone en valor buenas prácticas culturales y saberes ancestrales de las comunidades nativas para el uso eficiente, cuidado y conservación de los recursos hídricos y bienes asociados	20	80	100

Tabla 389. Evolución de los indicadores de desempeño LA5 2021-2050

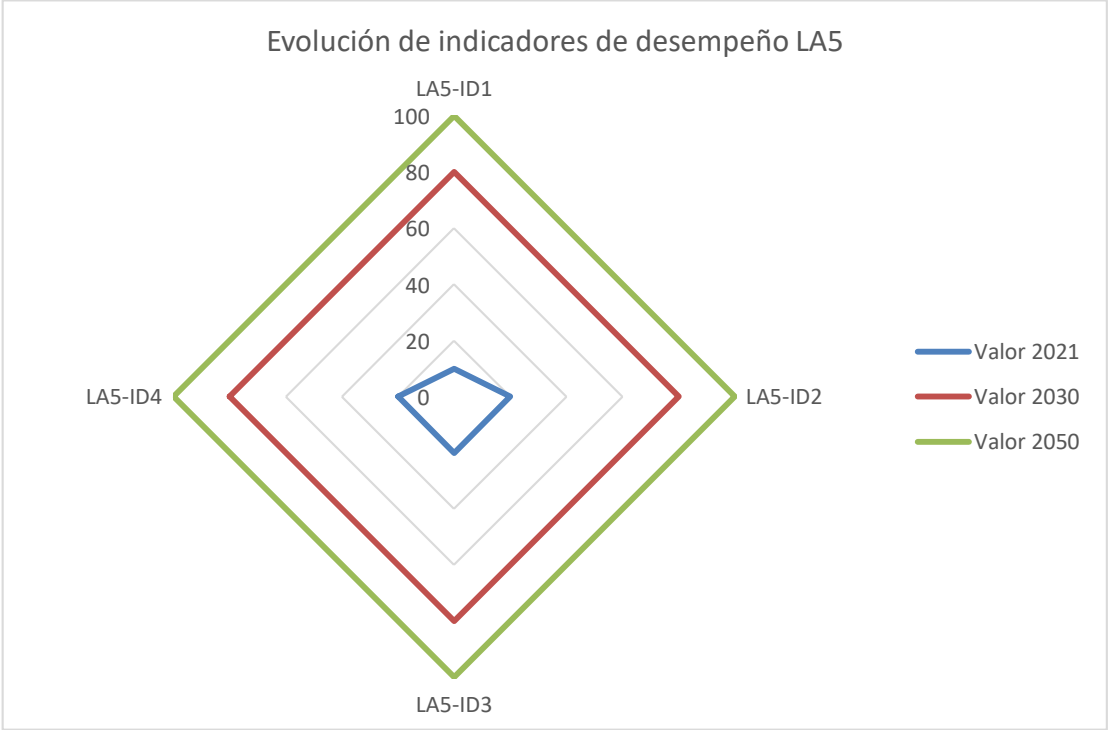


Figura 359. Evolución de los indicadores de desempeño LA5 2021-2050

7.6.4 Identificación, propuesta y descripción de intervenciones.

Objetivo General 5:
Las instituciones públicas y las entidades privadas, civiles y sociales que conforman el Sistema de Gestión de Recursos Hídricos de la cuenca Mayo interactúan articuladamente e impulsan, de manera eficaz y eficiente, acciones concertadas para el óptimo funcionamiento de los sistemas de abastecimiento de agua potable y saneamiento de la población urbana y rural, el suministro adecuado de agua para los usos productivos, la protección de las fuentes de agua y los bienes asociados así como la prevención y control de los riesgos asociados con los eventos extremos del régimen hídricos y de los efectos del cambio climático en un contexto de confianza y corresponsabilidad para el desarrollo socioeconómico de la población actual y futura y la sostenibilidad de los recursos hídricos.
Para lograr el objetivo general 5, es importante la implementación de un conjunto de intervenciones o medidas estructurales y no estructurales enmarcadas en cuatro objetivos específicos, tal como se detallan a continuación:
Objetivo Específico 5.1: Adecuación y cumplimiento de políticas y del marco normativo para la gestión de los recursos hídricos. El logro de este objetivo se puede verificar mediante el logro de los siguientes resultados:

Resultado 5.1.1: Las Políticas y el Marco normativo de la gestión del recurso hídrico que se adecúan y se aplican en armonía con las características físicas, ambientales y sociales en la cuenca Mayo. Para el logro de este resultado se deberán ejecutar las siguientes intervenciones:

- *Intervención 5.1.1.1:* Formulación y aprobación de Estrategia Regional y Local para la gestión del recurso hídrico que implementen la Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos en el contexto de la cuenca Mayo.
- *Intervención 5.1.1.2:* Adecuación y ajuste del Marco Normativo vigente a las condiciones específicas del proceso de gestión de recursos hídricos que se desarrollan en la cuenca Mayo.

Resultado 5.1.2: La Población posee conocimiento adecuado del marco normativo, roles y funciones de las autoridades, deberes y derechos para el acceso, uso, protección de las fuentes de agua y prevención de riesgos por eventos extremos y el cambio climático en el ámbito de la cuenca y en las unidades hidrográficas menores. Para el logro de este resultado se deberán ejecutar la siguiente intervención:

- *Intervención 5.1.2.1:*. Difusión y socialización básica sobre la política y el marco normativo para la gestión del recurso hídrico en la cuenca y en el ámbito local, responsabilidades, deberes y derechos de la población urbana y rural para lograr el uso sostenible del recurso y la seguridad hídricos como base para el desarrollo sostenible de la población.

Resultado 5.1.3:Las Entidades Gobierno Regional y Gobierno Local y sectoriales promueven adecuadamente el cumplimiento de las políticas de estado y el cumplimiento del marco normativo, en el contexto de su gestión institucional vinculada con la gestión del recurso hídrico en la cuenca y en el ámbito local.. Para el logro de este resultado se deberán ejecutar la siguiente intervención:

- *Intervención 5.1.3.1:*. Sensibilización y capacitación de las autoridades, funcionarios y personal técnico administrativo de los gobiernos locales sobre las Políticas de Estado y el Marco normativo y el cumplimiento del rol y funciones que le asigna la Ley de Recursos Hídricos y otras normas vinculadas con el Sistema de Gestión de Recursos Hídricos para lograr la seguridad hídrica como base del desarrollo socioeconómico de la población actual y futura en el ámbito local y en la cuenca Mayo.

Objetivo Específico 5.2A: Adecuado conocimiento sobre la cuenca, los recursos hídricos y capacidad técnica para la toma de decisiones en el Sistema de Gestión de Recursos Hídricos de la Cuenca Mayo. El logro de este objetivo se puede verificar mediante el logro de los siguientes resultados:

Resultado 5.2A.1: Se cuenta con información actualizada sobre la cuenca, los recursos hídricos superficiales, subterráneos para la planificación y toma de decisiones en la gestión sostenible de los recursos hídricos en la cuenca Mayo. Para el logro de este resultado se deberán ejecutar las siguientes intervenciones:

- ***Intervención 5.1.2A.1:*** Instalación y funcionamiento de estaciones hidrometeorológicas para la evaluación del régimen hídrico, calidad de agua en la red hídrica y el monitoreo de su evolución en el futuro.
- ***Intervención 5.1.2A.2:*** Instalación de sistema de control de las extracciones de agua de las fuentes, entrega de agua por bloques de riego
- ***Intervención 4.1.2.A.3:*** Monitoreo y evaluación del funcionamiento de la infraestructura hidráulica multisectorial y sistemas de abastecimiento de agua para la población y el uso productivo y de protección de las fuentes y bienes asociados.

Resultado 5.2A.2: Se difunde y socializa información y se promueve la formación y desarrollo de conocimiento para la gestión del recurso hídrico en la cuenca Mayo. Para el logro de este resultado se deberán ejecutar las siguientes intervenciones:

- ***Intervención 5.2A.2.1:*** Difusión y socialización de información sobre los recursos hídricos de la cuenca y disponibilidad de información para la realización de estudios y proyectos para el desarrollo de la gestión del recurso hídrico en la cuenca Mayo.
- ***Intervención 5.2A.2.2:***.Elaboración de informes de evaluación y difusión de los resultados de la gestión de recursos hídricos en las líneas de acción de la Seguridad Hídrica (adecuadamente adaptados para los diferentes tipos de público usuario).
- ***Intervención 5.2A.2.3:*** Incorporación de temas básicos de la gestión del recurso hídrico en las carreras profesionales y técnicas vinculadas con la gestión del recurso hídrico (Ciencias Agrarias y Ambientales y Desarrollo socioeconómico).
- ***Intervención 5.2A.2.4:*** Promoción de la especialización y alta calificación de los profesionales del sistema de gestión de recursos hídricos para el mejoramiento e innovación de los procesos de gestión uso y protección de los recursos hídricos.
- ***Intervención 5.2A.2.5:*** Promoción de la investigación científica para innovación y el mejoramiento de los procesos gestión del recurso hídrico, en las 5 líneas de acción de la seguridad hídrica

Resultado 5.2A.3: Se realiza apropiadamente investigación para la generación de innovaciones tecnológicas para el uso racional y la protección de las fuentes de agua y los bienes asociados.. Para el logro de este resultado se deberán ejecutar las siguientes intervenciones:

- ***Intervención* 5.2A.*3.1:*** Realización de estudios del sistema de regulación del régimen hídrico, las zonas de recargan y la protección de los causes, riberas y faja marginal.
- ***Intervención* 5.2A.*3.2:*** Realización de estudios completos de las masas de agua subterráneas y acuíferos en la cuenca Mayo.
- ***Intervención* 5.2A.*3.3:***. Realización de estudios de identificación de peligros, vulnerabilidad y riesgo por la ocurrencia de eventos extremos del régimen hídrico y los efectos del cambio climático.
- ***Intervención* 5.2A.*3.4:*** Realización de estudios para el afianzamiento hídrico de zonas críticas en las que se exponen a riesgos el abastecimiento de agua para el uso poblacional y el riego y propuestas de intervención.

- ***Intervención 5.2A.3.5:*** Realización de estudios para la optimización del uso de aguas superficiales y uso conjunto de las aguas superficiales y subterráneas para el uso poblacional y el riego en zonas críticas en las que se exponen a riesgo el abastecimiento.

Objetivo Específico 5.2B: Se cuenta con una adecuada capacidad de gestión, relacionamiento e interacción entre las instituciones públicas, privadas y sociales, para impulsar la concertación de acuerdos (políticos y socioeconómico) para el desarrollo de la Gestión Integrada de Recursos Hídricos en el ámbito local y en la cuenca Mayo. El logro de este objetivo se puede verificar mediante el logro de los siguientes resultados:

Resultado 5.2B1: Adecuada capacidad técnica y recursos logísticos para impulsar la gestión integrada de recursos hídricos en la cuenca Mayo y en el contexto local.. Para el logro de este resultado se deberán ejecutar las siguientes intervenciones:

- ***Intervención* 5.2B.*1.1:*** Creación e institucionalización de un Área Especializada en Gestión de Recursos Hídricos en el GORE y los Municipios provinciales para el desempeño adecuado del rol y funciones de su competencia en las diferentes líneas de acción de la Seguridad Hídrica.
- ***Intervención 5.2B.1.2:*** Dotación y continuidad de personal técnico calificado para el funcionamiento adecuado del Área Especializada en Gestión de Recursos Hídricos en el contexto de la implementación del PGRH y acuerdos del CSC Mayo.
- ***Intervención* 5.2B.*1.3:*** Asignación presupuestal para el acompañamiento, monitoreo y supervisión de la implementación del PGRH y acuerdos del CSC de la Cuenca Mayo.

Resultado 5.2B.2: . Adecuada articulación e integración de las autoridades locales con las entidades públicas organizaciones civiles y sociales para impulsar la gestión integrada de recursos hídricos en el contexto local y en la cuenca Mayo.. Para el logro de este resultado se deberán ejecutar las siguientes intervenciones:

- ***Intervención* 5.2B.*2.1:*** Integración y articulación del Gobierno Regional, Gobiernos locales, organismos reguladores, operadores de servicios de APS y operadores de infraestructura hidráulica, organizaciones civiles, sociales y de las comunidades nativas en el CSC de la Cuenca Mayo para la planificación implementación y actualización del PGRH.

Resultado 5.2B.3: . Adecuada articulación e integración de las autoridades locales con las entidades públicas organizaciones civiles y sociales para impulsar la gestión integrada de recursos hídricos en el contexto local y en la cuenca Mayo.. Para el logro de este resultado se deberán ejecutar las siguientes intervenciones:

- ***Intervención* 5.2B.3.*1:*** Mejoramiento de la capacidad de planificación y elaboración de proyectos para lograr la Seguridad Hídrica de la población en la cuenca Mayo.
- ***Intervención* 5.2B.3.*2:*** Elaboración de proyectos de inversión pública y proyectos de factibilidad para la asignación de financiamiento del presupuesto por el tesoro público y los programas presupuestales sectoriales vinculados con los sistemas para la Seguridad Hídrica establecidos en Plan de Gestión de Recursos Hídricos de la cuenca Mayo.
- ***Intervención* 5.2B.3.*3:*** Promoción y concertación para la implementación de proyectos de infraestructura natural, de protección de los servicios ecosistémicos hídricos mediante: Mecanismos: de Retribución de Servicios Ecosistémicos Hídricos del Uso poblacional y otros Fondos de Agua, que promueva y concerten el GORE con la recaudación de aportes específicos de los usos productivos, las entidades privadas y de cooperación.

- ***Intervención* 5.2B.3.*4:*** Concertación e implementación de mecanismos de financiamiento con participación privada para el financiamiento de inversiones en infraestructura de servicios de abastecimiento, regulación y protección de recursos hídricos para la Seguridad Hídrica de la población en la cuenca Mayo.

Objetivo Específico 5.5: La población, organizaciones civiles y sociales participan y contribuyen en la toma de decisiones, vigilancia social de su cumplimento; y asumen la corresponsabilidad en el funcionamiento, continuidad y sostenibilidad de los sistemas para la seguridad hídrica de la población actual y las futuras generaciones. El logro de este objetivo se puede verificar mediante el logro de los siguientes resultados:

Resultado 5.5.1: Adecuado conocimiento y valoración del recurso hídrico de la cuenca y la importancia de la gestión sostenible del agua para garantizar el bienestar y desarrollo de la población actual de la cuenca y de las futuras generaciones. Para el logro de este resultado se deberán ejecutar las siguientes intervenciones:

- ***Intervención* 5.5.*1.1:*** Formación de conocimiento básico y sensibilidad de población en general sobre el estado en que se encuentran las fuentes de agua y los bienes asociados en el contexto local y en la cuenca; y sobre la importancia de los sistemas de abastecimiento y protección de los recursos hídricos para lograr la Seguridad Hídrica de la población actual y de las futuras generaciones de la cuenca.
- ***Intervención 5.5.1.2:*** Incorporación en la currícula de la educación básica regular temas relacionados con la gestión de los recursos hídricos en el contexto local y en la cuenca y la importancia de los sistemas de la Seguridad Hídrica para lograr el bienestar de la población actual y de las futuras generaciones de la cuenca.
- ***Intervención* 5.5.*1.3:*** Realización de actividades de aprendizajes en la educación no formal y actividades comunitarias sobre las fuentes naturales de agua, su protección y su relación con la seguridad hídrica la población actual y de las futuras generaciones de la cuenca.

Resultado 5.5.2: . Población empoderada con buenas actitudes y prácticas de uso de agua y protección de las fuentes de agua del entorno de los centros poblados urbanos y rurales y en la cuenca. Para el logro de este resultado se deberán ejecutar las siguientes intervenciones:

- ***Intervención* 5.5.*2.1:*** Difusión y sensibilización a la población sobre los efectos e impactos negativos en los ecosistemas de las malas prácticas de uso, contaminación y deterioro de las fuentes de agua y el irrespeto de las zonas de riesgos por eventos extremos, y afectación de las condiciones de vida de la población en centros poblados urbanos y rurales de la cuenca Mayo.
- ***Intervención* 5.5.*2.2:*** Concertación de prácticas socialmente aceptadas para el uso eficiente, ahorro del agua, protección de las fuentes de agua y la prevención de daños a la población y sus medios de vida por la ocurrencia de eventos extremos y el cambio climático en la cuenca Mayo.
- ***Intervención* 5.5.*2.3:*** Difusión promoción y apropiación de buenas prácticas e innovaciones tecnológicas para el uso eficiente, ahorro del agua, protección de las fuentes y del cuidado del contexto socio ambiental de las poblaciones urbanas y rurales.
- ***Intervención* 5.5.*2.4:*** Recuperación y valoración de prácticas culturales tradicionales que contribuyen al uso eficiente, protección de los recursos hídricos en el contexto local y en la cuenca que contribuyen a logro de la seguridad hídrica en la cuenca.

Resultado 5.5.3: . Aplicación de mecanismos de participación para la toma de decisiones y de vigilancia del buen funcionamiento de los sistemas de abastecimiento de agua y para la protección de las fuentes de agua en el

contexto de los centros poblados urbanos y rurales.. Para el logro de este resultado se deberán ejecutar las siguientes intervenciones:

- ***Intervención* 5.5.3.*1:*** Fortalecimiento de organizaciones vecinales y sociales para participar en la toma de decisiones, el apoyo y acompañamiento de las acciones que promueven las autoridades locales para lograr la Seguridad Hídrica en el contexto local.
- ***Intervención* 5.5.3.*2:*** Institucionalización y funcionamiento de instancias de participación para la toma de decisiones y la implementación de intervenciones para lograr la seguridad hídrica en el contexto local.
- ***Intervención* 5.5.3.*3:*** Participación y corresponsabilidad de los usuarios para la innovación y optimización de la eficacia y eficiencia en el funcionamiento de los sistemas de abastecimiento de agua para lograr la seguridad hídrica en el contexto local y en la cuenca

7.7 PRIORIZACIÓN DE INTERVENCIONES Y FORMULACIÓN DEL PLAN DE MEDIANO PLAZO.

Por un lado los criterios de priorización de las inversiones para las intervenciones son establecidas por los sectores según los dispuesto por la Tercera y Cuarta Disposición Complementaria Final y el numeral 5.3 del artículo 5 del Decreto Legislativo N° 14321, los Sectores han aprobado y publicado en sus respectivos portales institucionales los "Criterios de Priorización Sectoriales" tal como se explicó anteriormente en la sección 6.8.1 de este documento.

Por otro lado en lo referido a las temporalización de la implementación de intervenciones, esta se desarrolla en extenso en las secciones 8 y 9 del presente Plan, específicamente en la sección 9.2, donde se describe en detalle el proceso de implementación del PGRH de la cuenca Mayo; y en la sección 9.3 donde se presentan los hitos de referencia en al implementación.

7.8 IDENTIFICACIÓN Y PROPUESTA DE APLICACIÓN DE MECANISMOS DE FINANCIAMIENTO DEL PLAN DE MEDIANO PLAZO.

7.8.1 Inversiones en Agua potable y saneamiento

En este contexto, de la consulta realizada al Plan Regional de Saneamiento de la Región de San Martín, elaborada en base a la cartera de PMI del Banco de Inversiones de INVIERTE_PE se concluye que en el ámbito de la cuenca Mayo se han identificado 192 proyectos de inversión en el sector saneamiento; de los cuales, 94 pertenecen al ámbito urbano y 98 al ámbito rural.

Los proyectos relacionados a la Línea de acción 1, están distribuidos en los siguientes subprogramas:

Subprogramas	Cantidad de Proyectos	Porcentaje
SANEAMIENTO RURAL	98	51.04%
SANEAMIENTO URBANO	94	48.96%
TOTAL	**192**	**100%**

Tabla 390. Subprogramas de la Línea de Acción 1, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia

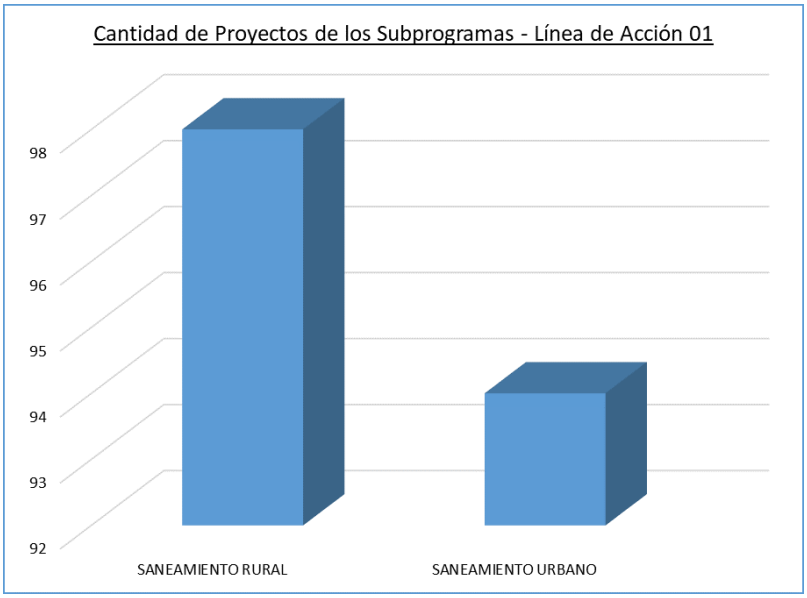


Figura 360. Distribución de los subprogramas de la línea de acción 1, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia

A nivel provincial, los proyectos involucrados en la línea de acción 1, se distribuyen tal como se muestra en la Tabla 232, siendo Lamas la provincia que cuenta con más proyectos, representa el 29% del total de la línea de acción 1.

Provincias	Cantidad de Proyectos	Porcentaje
SAN MARTIN	48	25.00%
LAMAS	57	29.69%
MOYOBAMBA	52	27.08%
RIOJA	35	18.23%
TOTAL	**192**	**100%**

Tabla 391. Cantidad de Proyectos relacionados a la línea de acción 1, a nivel provincial, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia

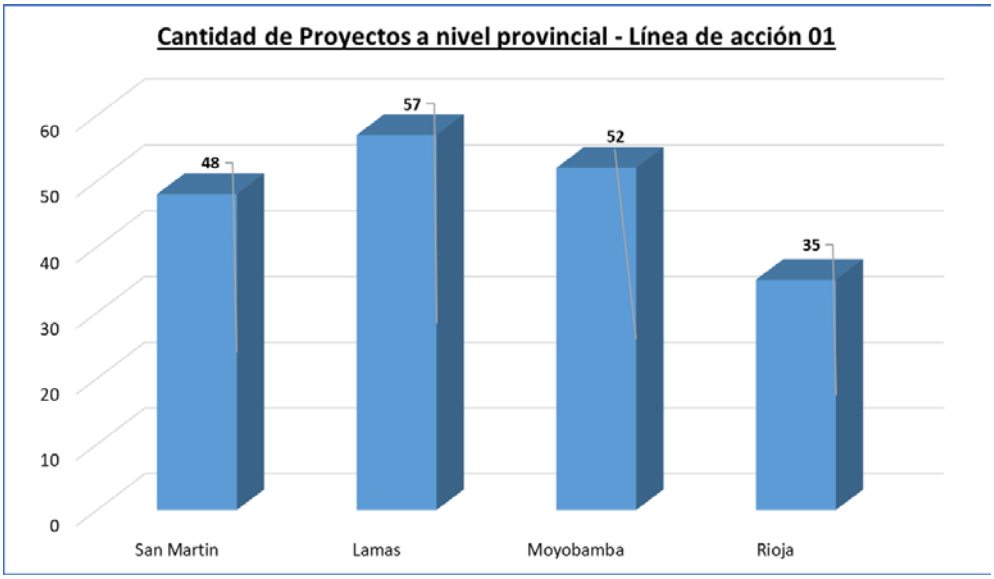


Figura 361. Distribución de los proyectos a nivel provincial de la línea de acción 1, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 233, se muestran los proyectos de la línea de acción 1, con presupuesto en millones de soles, por cada Provincia del ámbito de la Cuenca del río Mayo.

Provincia	Suma de Monto Año 2021 (Millones S/)	Suma de Monto Año 2022 (Millones S/)	Suma de Monto Año 2023 (Millones S/)	Suma de Monto Año 2024 (Millones S/)	Suma de Devengado acumulado (Millones S/) (al 31 dic. 2020)	Suma de Costo actualizado (Millones S/)
San Martin	15.00	113.32	66.60	3.40	13.99	300.80
Lamas	3.68	105.26	57.72	2.61	15.70	184.93
Moyobamba	4.86	59.20	48.81	4.03	11.04	292.02
Rioja	6.93	107.60	16.39	6.25	61.02	246.26
TOTAL	**30.47**	**385.37**	**189.53**	**16.29**	**101.75**	**1024.01**

Tabla 392. Monto en millones de soles de los proyectos de la línea de acción 1 a nivel provincial, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración Propia

Tener en cuenta que en la Tabla 233, se consideró también aquellos proyectos a nivel de provincias que colindan con la Cuenca del río Mayo.

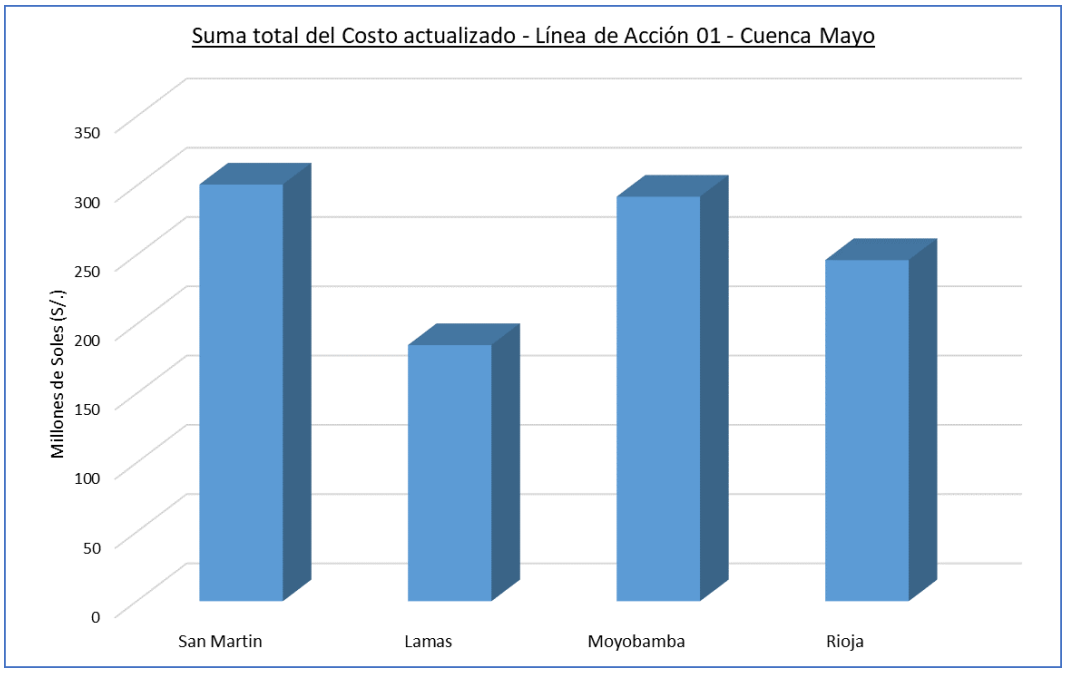


Figura 362. Monto de los proyectos de la línea de acción 1 a nivel provincial, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia

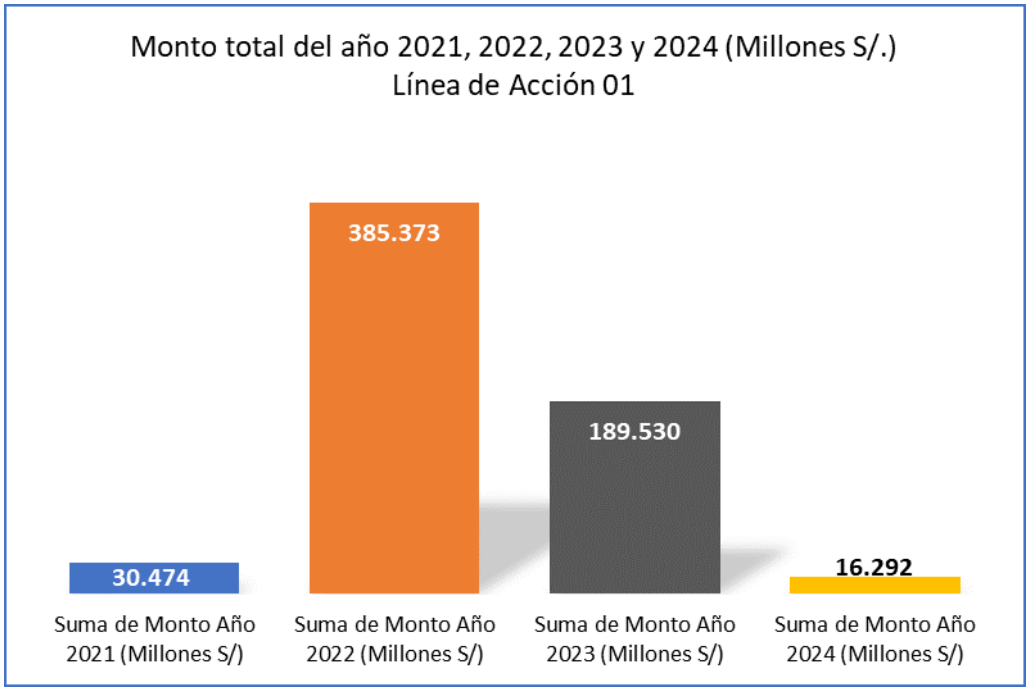


Figura 363. Monto proyectado del Año 2021, 2022, 2023 y 2024 del total de proyectos relacionados a la línea de acción 1, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia

A continuación Tabla 234, se muestra la cantidad de proyectos vinculados a la Línea de acción 1, según el nivel de gobierno:

NIVEL DE GOBIERNO	Cantidad de Proyectos	Porcentaje
GOBIERNO LOCAL	159	82.81%
GOBIERNO REGIONAL	33	17.19%
TOTAL	**192**	**100%**

Tabla 393. Cantidad de Proyectos por nivel de Gobierno de la línea de acción 1, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia

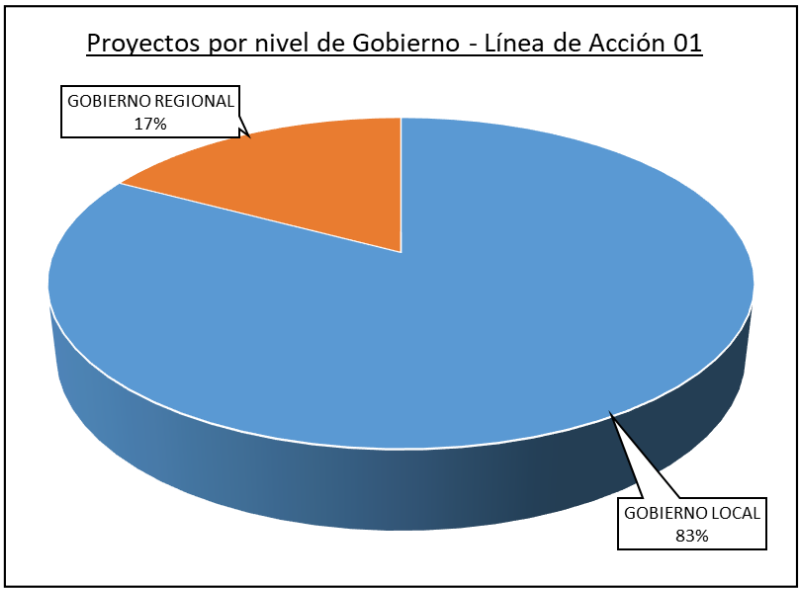


Figura 364. Proyectos por nivel de Gobierno de la línea de acción 1, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia

7.8.2 Inversiones en agua para usos productivos

En este contexto, de la consulta realizada al Plan Regional de Saneamiento de la Región de San Martín, elaborada en base a la cartera de PMI del Banco de Inversiones de INVIERTE_PE se concluye que en el ámbito de la cuenca Mayo se han identificado 29 proyectos de inversión en el sector de agua para usos productivos; de los cuales, 26 pertenecen al ámbito de infraestructura de riego, 2 pertenecen al riego tecnificado y 1 a la gestión integrada de los recursos hídricos.

Los proyectos relacionados a la Línea de acción 2, están distribuidos en los siguientes subprogramas:

Subprogramas	Cantidad de Proyectos	Porcentaje
INFRAESTRUCTURA DE RIEGO	26	89.66%
RIEGO TECNIFICADO	2	6.90%
GESTIÓN INTEGRADA DE LOS RECURSOS HÍDRICOS	1	3.45%
TOTAL	**29**	**100%**

Tabla 394. Subprogramas de la Línea de Acción 2, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia

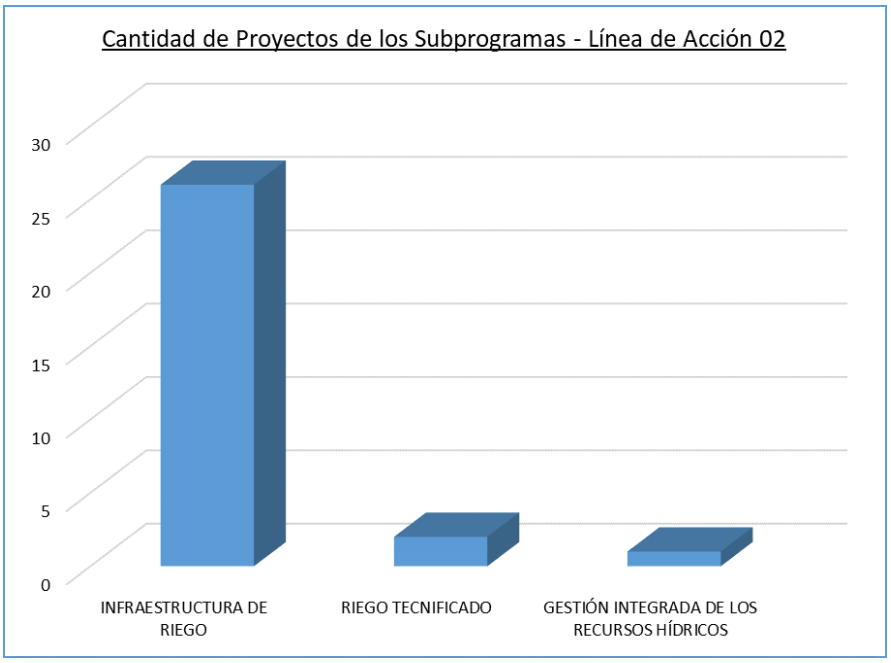


Figura 365. Distribución de los subprogramas de la línea de acción 2, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia

A nivel provincial, los proyectos involucrados en la línea de acción 2, se distribuyen tal como se muestra en la Tabla 236, siendo San Martín la provincia que cuenta con más proyectos, representa el 38% del total de la línea de acción 2.

Provincias	Cantidad de Proyectos	Porcentaje
SAN MARTIN	11	37.93%

Provincias	Cantidad de Proyectos	Porcentaje
LAMAS	1	3.45%
MOYOBAMBA	9	31.03%
RIOJA	6	20.69%
PICOTA	1	3.45%
TOCACHE	1	3.45%
TOTAL	**29**	**100%**

Tabla 395. Cantidad de Proyectos relacionados a la línea de acción 2, a nivel provincial, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia

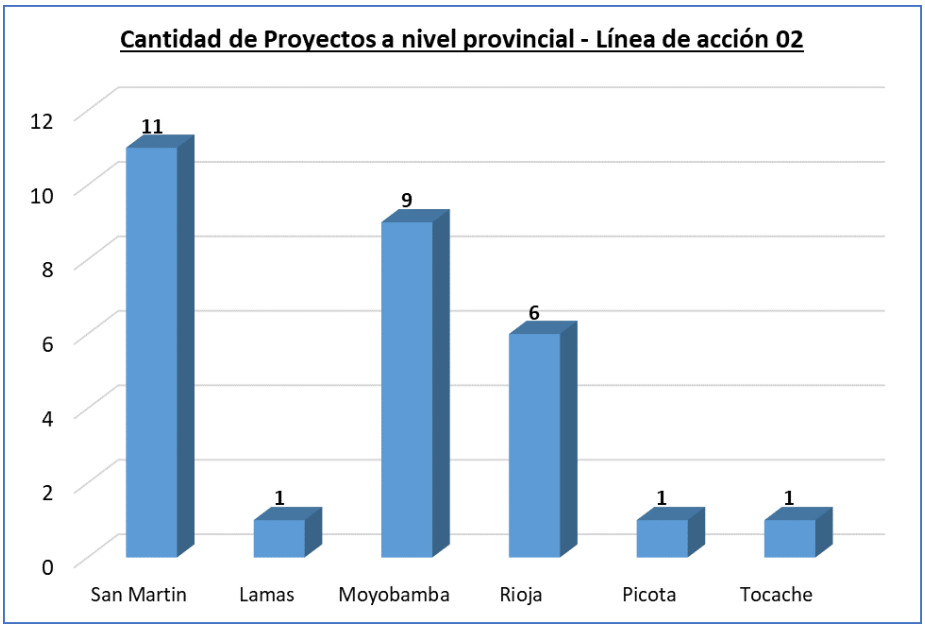


Figura 366. Distribución de los proyectos a nivel provincial de la línea de acción 2, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 237, se muestran los proyectos de la línea de acción 2, con presupuesto en millones de soles, por cada Provincia del ámbito de la Cuenca del río Mayo.

Provincia	Suma de Monto Año 2021 (Millones S/)	Suma de Monto Año 2022 (Millones S/)	Suma de Monto Año 2023 (Millones S/)	Suma de Monto Año 2024 (Millones S/)	Suma de Devengado acumulado (Millones S/) (al 31 dic. 2020)	Suma de Costo actualizado (Millones S/)
San Martin	0.24	5.94	17.81	0.00	0.04	25.08
Lamas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25
Moyobamba	8.47	13.20	18.75	14.80	4.16	76.06
Rioja	0.34	5.95	9.98	5.00	0.21	70.28
Picota	0.00	14.00	23.48	0.00	1.02	38.50
Tocache	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08
TOTAL	**9.04**	**39.08**	**70.03**	**19.80**	**5.44**	**210.24**

Tabla 396. Monto en millones de soles de los proyectos de la línea de acción 2 a nivel provincial, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración Propia

Tener en cuenta que en la Tabla 237, se consideró también aquellos proyectos a nivel de provincias que colindan con la Cuenca del río Mayo.

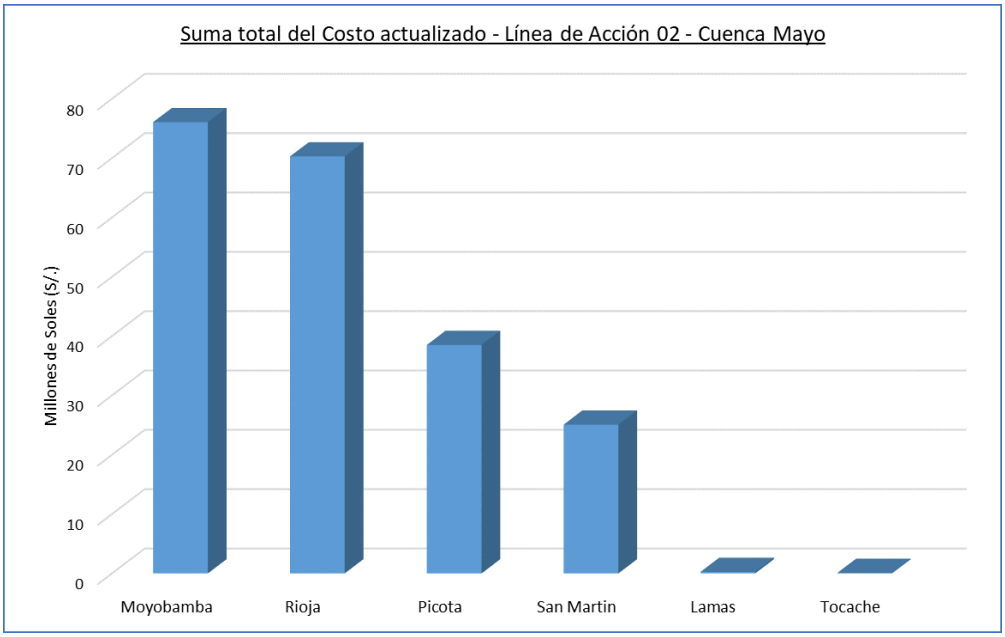


Figura 367. Monto de los proyectos de la línea de acción 2 a nivel provincial, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia

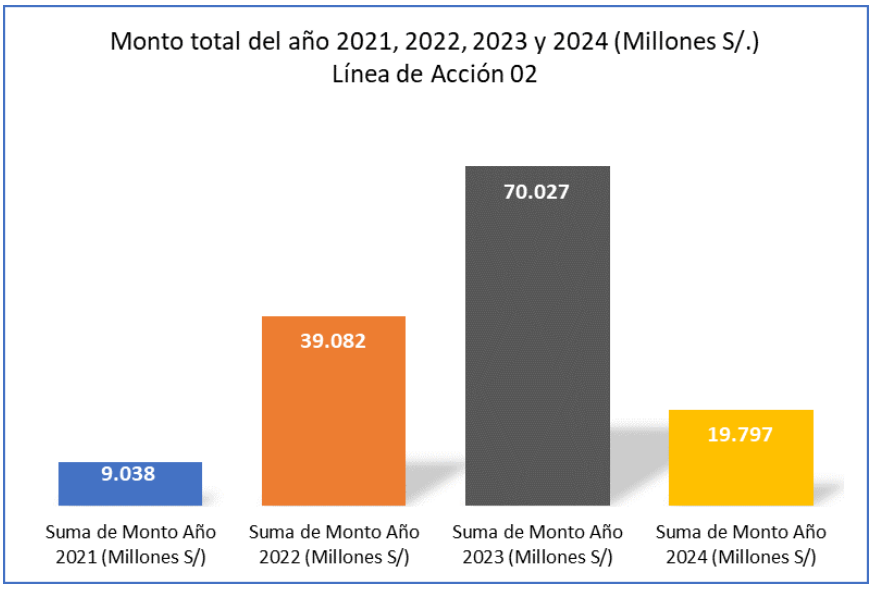


Figura 368. Monto proyectado del Año 2021, 2022, 2023 y 2024 del total de proyectos relacionados a la línea de acción 2, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia

A continuación Tabla 238, se muestra la cantidad de proyectos vinculados a la Línea de acción 2, según el nivel de gobierno:

NIVEL DE GOBIERNO	Cantidad de Proyectos	Porcentaje
GOBIERNO LOCAL	7	24.14%
GOBIERNO REGIONAL	22	75.86%
TOTAL	**29**	**100%**

Tabla 397. Cantidad de Proyectos por nivel de Gobierno de la línea de acción 2, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia

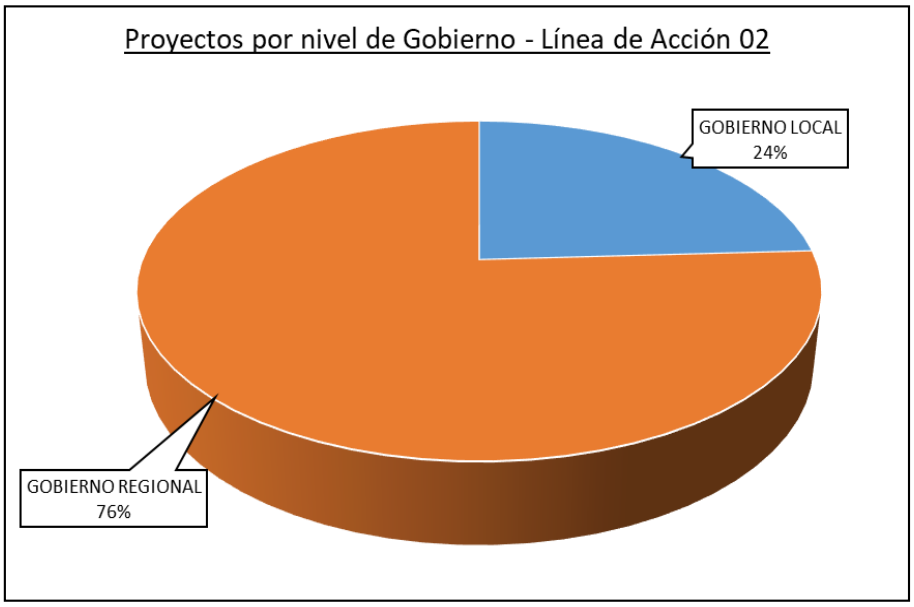


Figura 369. Proyectos por nivel de Gobierno de la línea de acción 2, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia

7.8.3 Inversiones en protección y conservación del medio ambiental de los recursos hídricos

En este contexto, de la consulta realizada al Plan Regional de Saneamiento de la Región de San Martín, elaborada en base a la cartera de PMI del Banco de Inversiones de INVIERTE_PE se concluye que en el ámbito de la cuenca Mayo se han identificado 16 proyectos de inversión en el sector de protección y conservación del medio ambiente de los recursos hídricos; de los cuales, 8 pertenecen al ámbito de gestión integrada y sostenible de los ecosistemas, 7 pertenecen a la conservación y aprovechamiento sostenible de la diversidad biológica y de los recursos naturales y 1 a la conservación y ampliación de las áreas verdes y ornato público.

Los proyectos relacionados a la Línea de acción 3, están distribuidos en los siguientes subprogramas:

Sub Programas	Cantidad de Proyectos	Cuenta de Nombre de inversión
GESTIÓN INTEGRADA Y SOSTENIBLE DE LOS ECOSISTEMAS	8	50.00%
CONSERVACIÓN Y APROVECHAMIENTO SOSTENIBLE DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA Y DE LOS RECURSOS NATURALES	7	43.75%
CONSERVACIÓN Y AMPLIACIÓN DE LAS ÁREAS VERDES Y ORNATO PÚBLICO	1	6.25%
TOTAL	**16**	**100%**

Tabla 398. Subprogramas de la Línea de Acción 3, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia

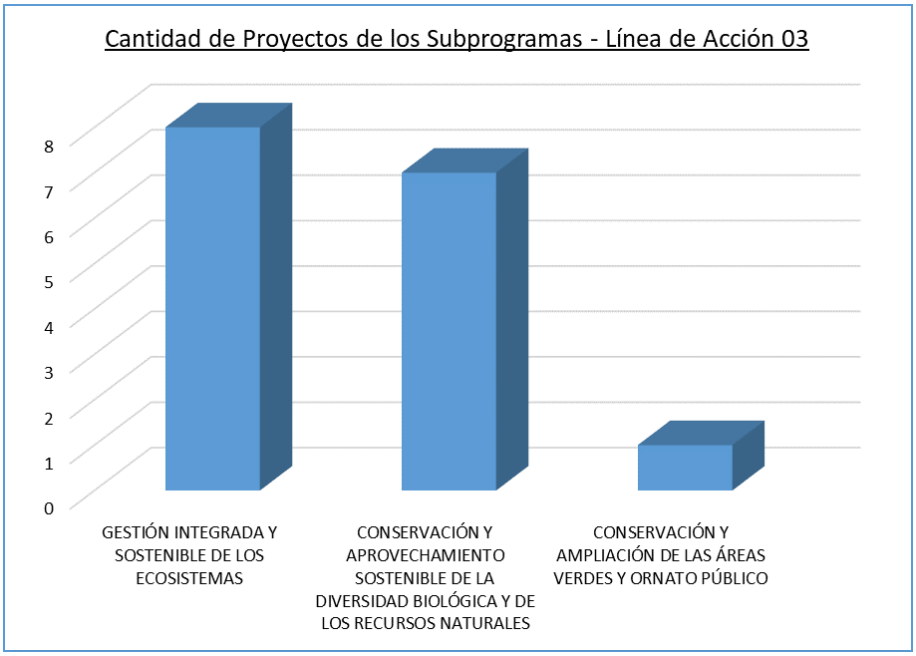


Figura 370. Distribución de los subprogramas de la línea de acción 3, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia

A nivel provincial, los proyectos involucrados en la línea de acción 3, se distribuyen tal como se muestra en la Tabla 240, siendo Lamas y Moyobamba las provincias que cuenta con más proyectos, representa el 31.25% del total cada una, de la línea de acción 3.

Provincias	Cantidad de Proyectos	Cuenta de Nombre de inversión
SAN MARTIN	1	6.25%
LAMAS	5	31.25%
MOYOBAMBA	5	31.25%
RIOJA	2	12.50%
SAN MARTIN Y LAMAS	1	6.25%
NO ESPECIFICA	2	12.50%
TOTAL	**16**	**100.00%**

Tabla 399. Cantidad de Proyectos relacionados a la línea de acción 3, a nivel provincial, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia

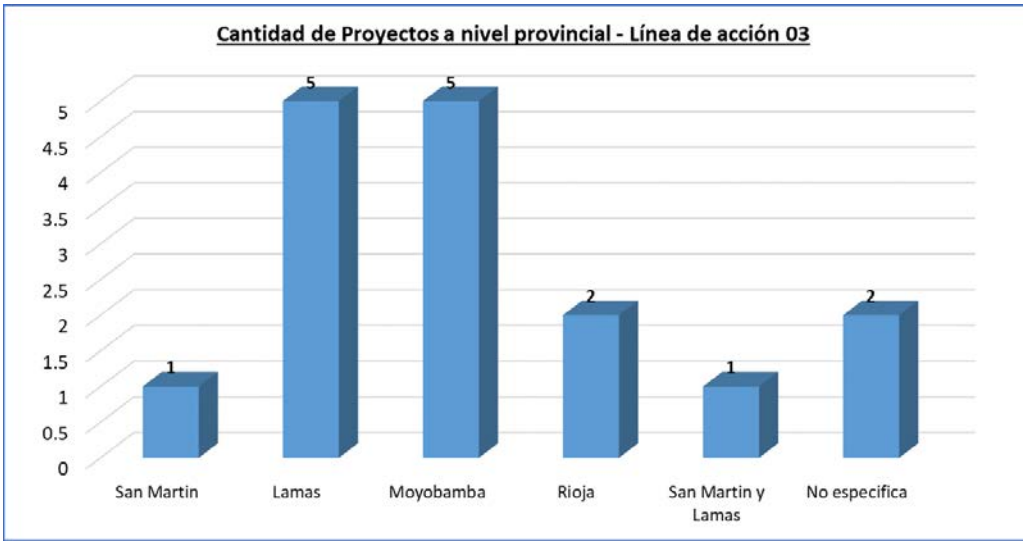


Figura 371. Distribución de los proyectos a nivel provincial de la línea de acción 3, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 241, se muestran los proyectos de la línea de acción 3, con presupuesto en millones de soles, por cada Provincia del ámbito de la Cuenca del río Mayo.

Provincia	Suma de Monto Año 2021 (Millones S/)	Suma de Monto Año 2022 (Millones S/)	Suma de Monto Año 2023 (Millones S/)	Suma de Monto Año 2024 (Millones S/)	Suma de Devengado acumulado (Millones S/) (al 31 dic. 2020)	Suma de Costo actualizado (Millones S/)
No especifica	0.00	0.00	20.59	78.63	0.00	99.22
San Martin y Lamas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	35.80
San Martin	0.00	12.00	4.57	0.00	0.01	16.57
Lamas	0.10	4.23	3.25	0.00	1.05	8.68
Moyobamba	0.78	0.19	0.52	0.07	1.23	7.13
Rioja	0.00	1.23	2.92	1.45	0.00	5.60
TOTAL	**0.88**	**17.65**	**31.85**	**80.15**	**2.78**	**173.00**

Tabla 400. Monto en millones de soles de los proyectos de la línea de acción 3 a nivel provincial, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración Propia

Tener en cuenta que en la Tabla 241, se consideró también aquellos proyectos a nivel de provincias que colindan con la Cuenca del río Mayo.

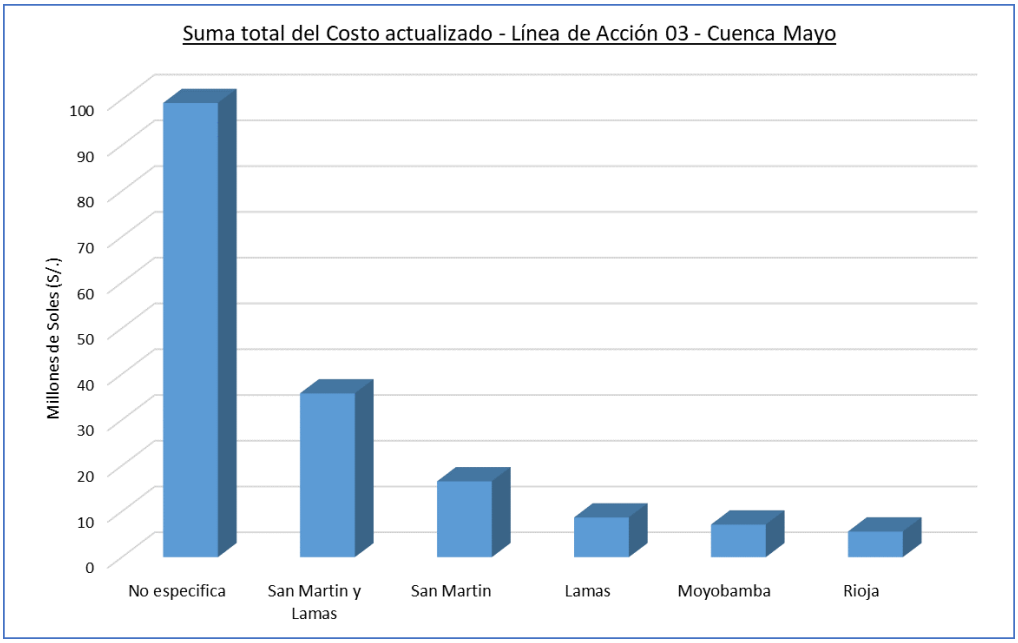


Figura 372. Monto de los proyectos de la línea de acción 3 a nivel provincial, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia

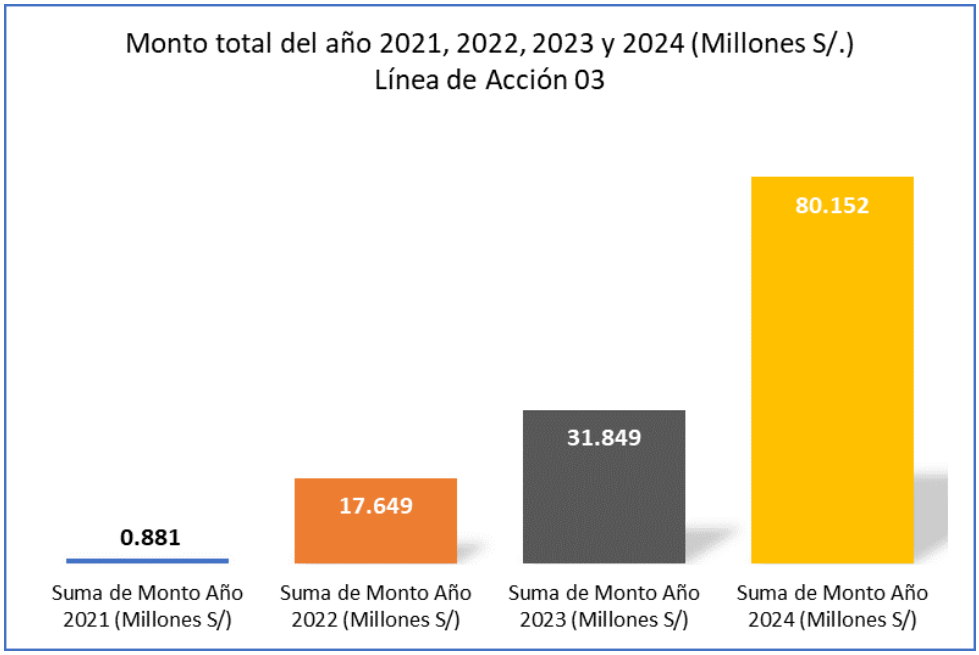


Figura 373. Monto proyectado del Año 2021, 2022, 2023 y 2024 del total de proyectos relacionados a la línea de acción 3, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia

A continuación Tabla 242, se muestra la cantidad de proyectos vinculados a la Línea de acción 3, según el nivel de gobierno:

NIVEL DE GOBIERNO	Cantidad de Proyectos	Porcentaje
GOBIERNO LOCAL	11	68.75%
GOBIERNO REGIONAL	5	31.25%
TOTAL	**16**	**100%**

Tabla 401. Cantidad de Proyectos por nivel de Gobierno de la línea de acción 3, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia

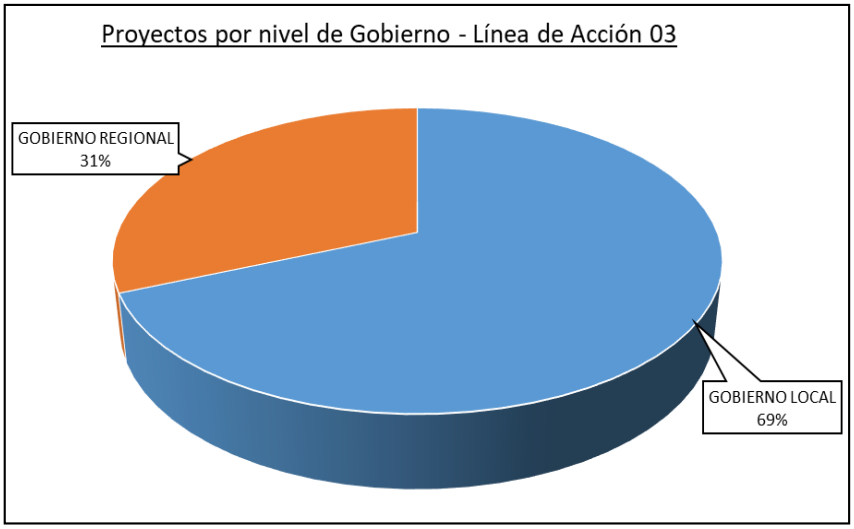


Figura 374. Proyectos por nivel de Gobierno de la línea de acción 3, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia

7.8.4 Inversiones en protección contra eventos extremos

En este contexto, de la consulta realizada al Plan Regional de Saneamiento de la Región de San Martín, elaborada en base a la cartera de PMI del Banco de Inversiones de INVIERTE_PE se concluye que en el ámbito de la cuenca Mayo se han identificado 17 proyectos de inversión en el sector de protección contra eventos extremos; los 17 pertenecen al ámbito de prevención de desastres.

Los proyectos relacionados a la Línea de acción 4, están distribuidos en los siguientes subprogramas:

Sub Programas	Cantidad de Proyectos	Cuenta de Nombre de inversión
PREVENCIÓN DE DESASTRES	17	100%
TOTAL	**17**	**100%**

Tabla 402. Subprogramas de la Línea de Acción 4, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia

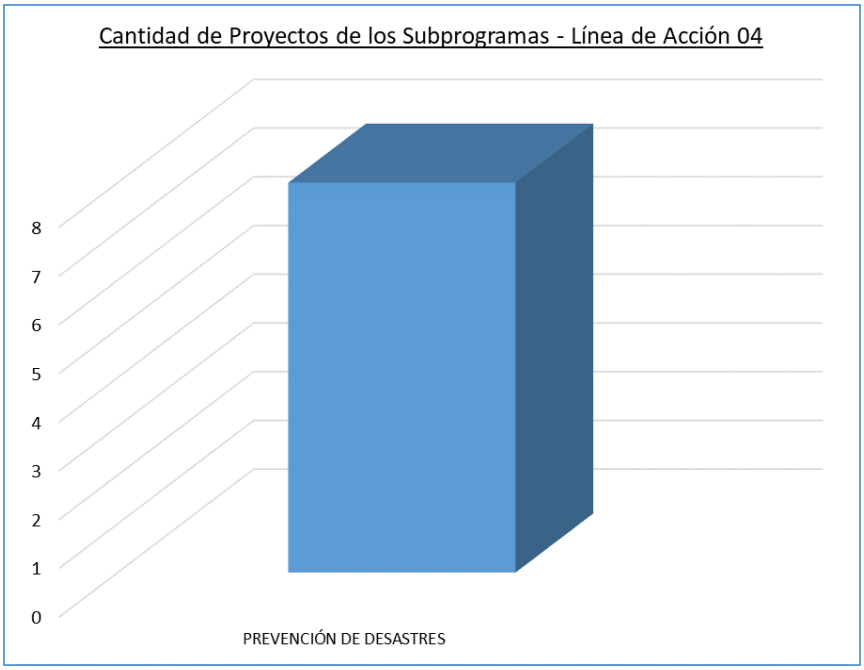


Figura 375. Distribución de los subprogramas de la línea de acción 4, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia

A nivel provincial, los proyectos involucrados en la línea de acción 4, se distribuyen tal como se muestra en la Tabla 244, siendo San Martín la provincia que cuenta con más proyectos, representa el 70% del total de la línea de acción 4.

Provincias	Cantidad de Proyectos	Porcentaje
SAN MARTIN	12	70.59%
LAMAS	2	11.76%
RIOJA	3	17.65%
TOTAL	**17**	**100%**

Tabla 403. Cantidad de Proyectos relacionados a la línea de acción 4, a nivel provincial, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia

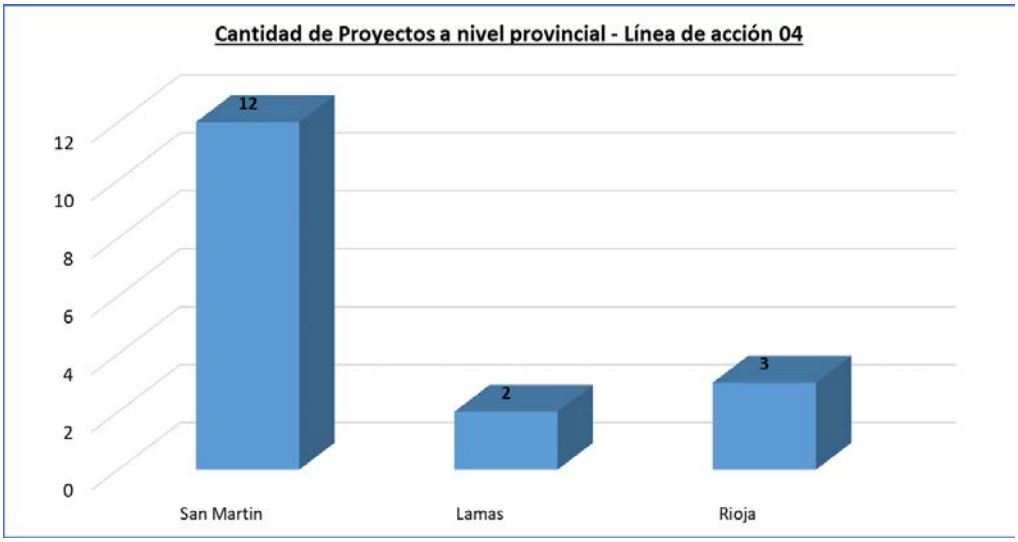


Figura 376. Distribución de los proyectos a nivel provincial de la línea de acción 4, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 245, se muestran los proyectos de la línea de acción 4, con presupuesto en millones de soles, por cada Provincia del ámbito de la Cuenca del río Mayo.

Provincia	Suma de Monto Año 2021 (Millones S/)	Suma de Monto Año 2022 (Millones S/)	Suma de Monto Año 2023 (Millones S/)	Suma de Monto Año 2024 (Millones S/)	Suma de Devengado acumulado (Millones S/) (al 31 dic. 2020)	Suma de Costo actualizado (Millones S/)
SAN MARTIN	0.00	19.21	14.55	3.23	0.29	161.80
LAMAS	0.00	7.33	8.15	0.00	0.09	15.57
RIOJA	0.06	2.17	3.00	3.59	0.43	9.25
TOTAL	**0.06**	**28.71**	**25.70**	**6.82**	**0.81**	**186.62**

Tabla 404. Monto en millones de soles de los proyectos de la línea de acción 4 a nivel provincial, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración Propia

Tener en cuenta que en la Tabla 245, se consideró también aquellos proyectos a nivel de provincias que colindan con la Cuenca del río Mayo.

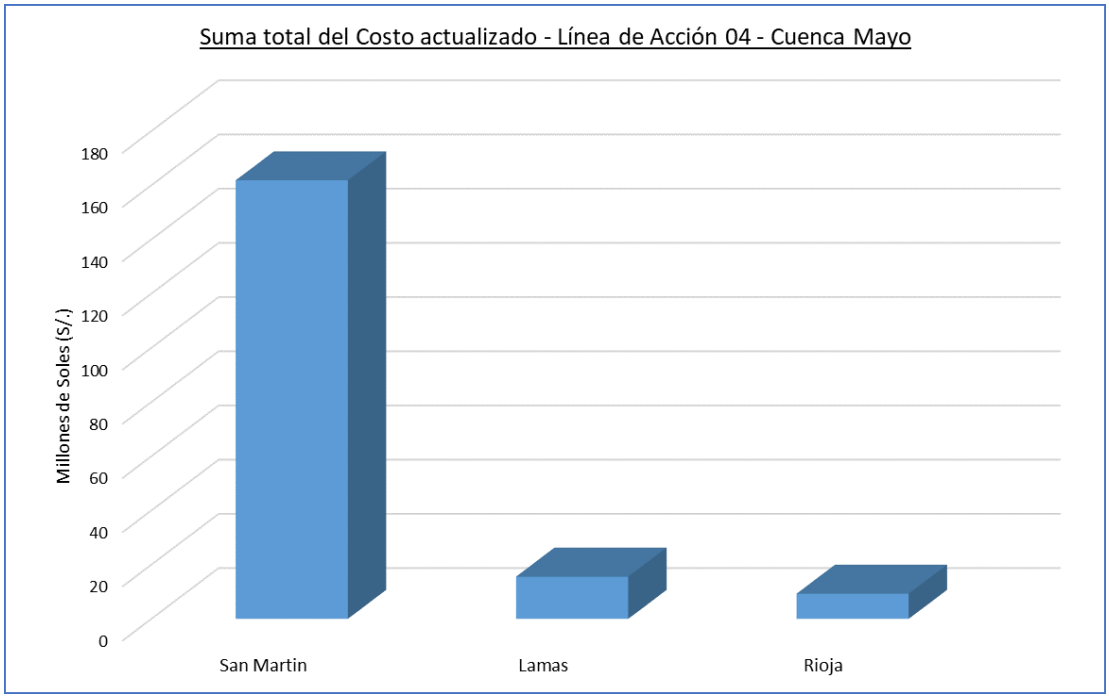


Figura 377. Monto de los proyectos de la línea de acción 4 a nivel provincial, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia

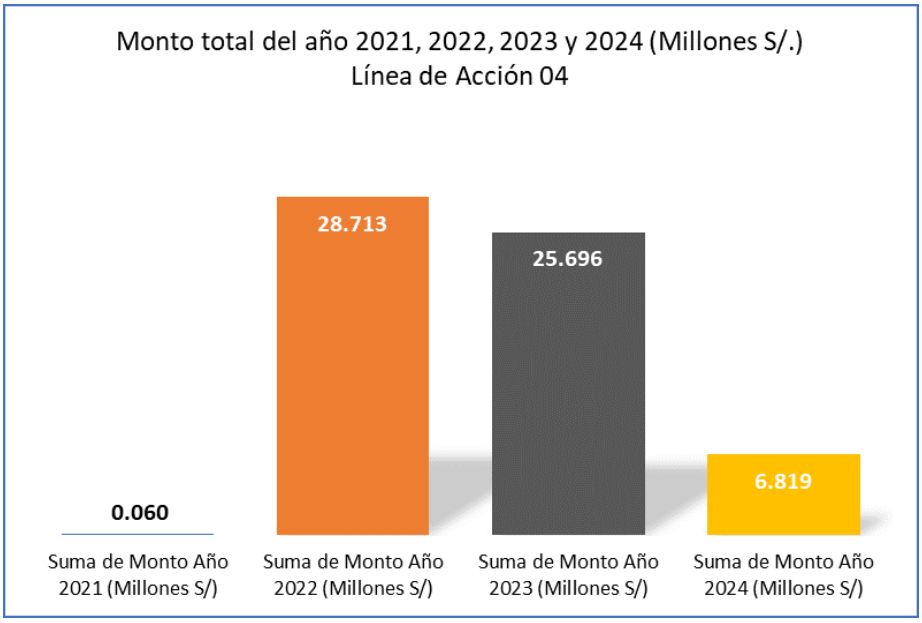


Figura 378. Monto proyectado del Año 2021, 2022, 2023 y 2024 del total de proyectos relacionados a la línea de acción 4, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia

A continuación Tabla 246, se muestra la cantidad de proyectos vinculados a la Línea de acción 4, según el nivel de gobierno:

NIVEL DE GOBIERNO	Cantidad de Proyectos	Porcentaje
GOBIERNO LOCAL	12	70.59%
GOBIERNO REGIONAL	5	29.41%
TOTAL	**17**	**100%**

Tabla 405. Cantidad de Proyectos por nivel de Gobierno de la línea de acción 4, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia

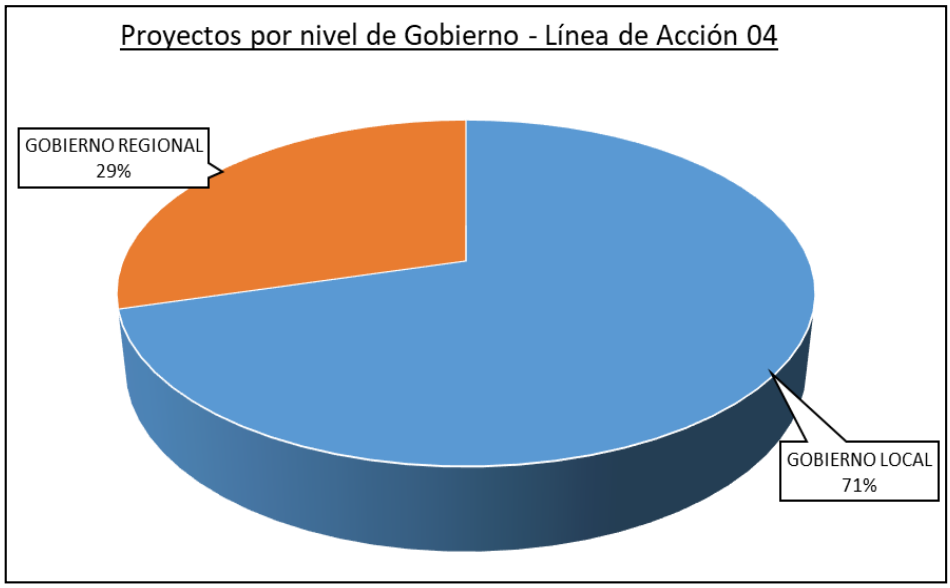


Figura 379. Proyectos por nivel de Gobierno de la línea de acción 4, cuenca Mayo. Fuente: Elaboración propia

8 IMPLEMENTACIÓN DEL PGRH: COSTO Y FINANCIAMIENTO.

8.1 SISTEMA NACIONAL DE PROGRAMACIÓN MULTIANUAL Y GESTIÓN DE INVERSIONES – SNPMGI

El SNPMGI es el sistema administrativo del Estado que tiene la finalidad de orientar el uso de los recursos públicos destinados a la inversión para la efectiva prestación de servicios y la provisión de la infraestructura necesaria para el desarrollo del país.

El Ciclo de Inversión tiene las fases siguientes:

a. **Programación Multianual de Inversiones - PMI:** Consiste en un proceso de coordinación y articulación interinstitucional e intergubernamental, de proyección tri-anual, como mínimo, tomando en cuenta los fondos públicos destinados a la inversión proyectados en el Marco Macroeconómico Multianual, el cual está a cargo de los Sectores, Gobiernos Regionales y Gobiernos Locales.

   Dicha programación se elabora en función de los objetivos nacionales, regionales y locales establecidos en el planeamiento estratégico en el marco del Sistema Nacional de Planeamiento Estratégico, estableciendo metas para el logro de dichos objetivos que permitan evaluar el avance respecto al cierre de brechas de infraestructura o de acceso a servicios y la rendición de cuentas. Constituye el marco de referencia orientador de la formulación presupuestaria anual de las inversiones. Incluye el financiamiento estimado para las inversiones a ser ejecutadas mediante el mecanismo de obras por impuestos, así como el cofinanciamiento estimado para los proyectos de inversión a ser ejecutados mediante asociaciones público privadas cofinanciadas.

b. **Formulación y Evaluación:** Comprende la formulación del proyecto, de aquellas propuestas de inversión necesarias para alcanzar las metas establecidas en la programación multianual de inversiones, y la evaluación respectiva sobre la pertinencia de su ejecución, debiendo considerarse los recursos estimados para la operación y mantenimiento del proyecto y las formas de financiamiento. La formulación se realiza a través de una ficha técnica y solo en caso de proyectos que tengan alta complejidad se requiere el nivel de estudio que sustente la concepción técnica, económica y el dimensionamiento del proyecto. En esta fase, las entidades registran y aprueban las inversiones en el Banco de Inversiones.

   En el caso de los Sectores, realizan, periódicamente, el seguimiento y evaluación de la calidad de las decisiones de inversiones de los tres niveles de gobierno, que se enmarquen en su ámbito de responsabilidad funcional.

   Ejecución: Comprende la elaboración del expediente técnico o documento equivalente y la ejecución física y financiera respectiva. El seguimiento de la inversión se realiza a través del Sistema de Seguimiento de Inversiones, herramienta que vincula la información del Banco de Inversiones con la del Sistema Integrado de Administración Financiera (SIAF-RP), el Sistema Electrónico de Contrataciones del Estado (SEACE) y demás aplicativos informáticos que permitan el seguimiento de la inversión.

c. **Funcionamiento:** Comprende la operación y mantenimiento de los activos generados con la ejecución de la inversión pública y la provisión de los servicios implementados con dicha inversión. En esta etapa, las inversiones pueden ser objeto de evaluaciones ex post, con el fin de obtener lecciones aprendidas que permitan mejoras en futuras inversiones.

Es importante destacar que las inversiones de optimización, ampliación marginal, reposición y rehabilitación; no constituyen proyectos de inversión, por lo que no les resulta aplicable las dos primeras fases del ciclo de inversión.

Únicamente pueden asignarse fondos públicos e iniciarse la fase de Ejecución de las inversiones que están registradas en el Banco de Inversiones y que cuenten con declaración de viabilidad, cuando corresponda.

PMI tiene como propósito lograr la vinculación entre el planeamiento estratégico y el proceso presupuestario, mediante la elaboración y selección de una cartera de inversiones orientada al cierre de brechas prioritarias de infraestructura y servicios públicos, ajustada a los objetivos y metas de desarrollo nacional, sectorial y/o territorial. Así mismo, busca mejorar el desempeño de la inversión pública y de la ejecución presupuestaria.

8.2 EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL PGRHC

En la evaluación económica del Plan se han considerado los beneficios sociales por la asignación de agua para usos agrícolas y poblacionales presentados en el informe de Valoración Económica de los Recursos Hídricos de la Cuenca del Río Mayo (TYPSA 2020), así como las simulaciones en la gestión de recursos hídricos al 2030 presentadas en este documento.

8.2.1 Beneficios económicos simulados del agua para uso productivo y poblacional

- El Beneficios económicos simulados del uso de recursos hídricos en agricultura en el mediano plazo

La estimación del beneficio actual, con 2018 como año de referencia, se hizo a partir de la información del área de los principales cultivos en las provincias de la cuenca y de un modelo de producción de frontera estocástica para estimar el valor adicional del riego mejorado en cada cultivo (TYPSA 2020). Los beneficios recaen en la estimación del valor de la productividad marginal de una hectárea de riego y su comparación con el valor de la productividad marginal de una hectárea de secano para los principales cultivos de la cuenca. El detalle de la información y los cálculos realizados se presentan en el Anexo 1. Con base en estos resultados preliminares, se estiman los beneficios adicionales de las intervenciones propuestas como la mejora de eficiencia en el uso de recursos hídricos y la instalación de presas en las zonas de Cumbaza y Shilcayo. En este caso se tienen en cuenta los beneficios procedentes del escenario sin ninguna intervención y con todas las intervenciones propuestas.

Escenario(s)	Cultivo	Beneficio total 2018 (S/.)	Beneficios adicionales por intervención (S/.)
		32,606,551.0	
Sin intervención	Arroz (cosechada)	32,185,466.6	
	Cacao (cosechada + sembrada)	280,648.4	
	Café (cosechada + sembrada)	-	
	Plátano (cosechada + sembrada)	-	
	Maíz Amarillo Duro (cosechada)	140,436.0	
	Yuca (cosechada)	-	
		40,089,128.5	
Mejora de eficiencia + Presa Cumbaza + Presa Shilcayo	Arroz (cosechada)	39,571,413.3	**7,482,577.5**
	Cacao (cosechada + sembrada)	345,051.8	
	Café (cosechada + sembrada)	-	
	Plátano (cosechada + sembrada)	-	
	Maíz Amarillo Duro (cosechada)	172,663.4	
	Yuca (cosechada)	-	

Tabla 380. Resumen de los beneficios anuales simulados del uso de agua para fines agrícolas al año 2030, según cultivo para los principales cultivos de la cuenca. Fuente: Elaboración propia

- Beneficios económicos simulados del uso de recursos hídricos para fines poblacionales en el mediano plazo

En la evaluación para las provincias de la cuenca del río Mayo, los beneficios económicos de la gestión del uso de recursos hídricos para uso poblacional provienen de tres fuentes:

i) Ahorro de los hogares de la cuenca que acceden a fuentes de agua segura por evitar el tratamiento de episodios de diarrea en niños/as menores de 5 años.
ii) Tiempo que ahorran los miembros de los hogares en la cuenca por recoger agua de fuentes externa fuera de la vivienda.
iii) Ahorro en el acceso a agua por contar una fuente de agua al interior de la vivienda o el edificio. Esto es así, principalmente, para los hogares urbanos que, de no contar con agua desde una fuente interna, se abastecerían por medio de compra a camiones cisterna o agua embotellada. El detalle de los cálculos se presenta en el Anexo 2.

Escenario	Fuente de beneficios	Beneficio anual estimado (S/.)
Sin intervención	Total:	**7,825,441.68**
	Costo evitado - tratamiento de episodios de diarrea	1,364,348.50
	Costo evitado - traslado de agua	3,890,290.29
	Diferencia en tarifas por fuente de acceso	2,570,802.89
Mejora eficiencia + presa Shilcayo + presa Cumbaza	Total:	**9,218,021.18**
	Costo evitado - tratamiento de episodios de diarrea	1,558,371.78
	Costo evitado - traslado de agua	4,417,821.97
	Diferencia en tarifas por fuente de acceso	3,241,827.43

Tabla 381. Resumen de los beneficios anuales simulados del uso de agua para fines agrícolas al año 2030, según cultivo para los principales cultivos de la cuenca. Fuente: Elaboración propia

8.2.2 Escenarios simulados a 2030

De acuerdo con el modelamiento de la situación esperada en el año 2030 (ANA 2021), se ha tomado en cuenta tres escenarios que dependen de las intervenciones que se implementarían en la cuenca en el marco del Plan de Gestión Integral de Recursos Hídricos de la Cuenca del Mayo:

i) Escenario de referencia: Es la situación en la cual no existe ninguna intervención. En esta situación se asumen ciertas dinámicas poblacionales y climáticas que afectan la demanda y la brecha en el acceso a recursos hídricos.
ii) Mejora de eficiencia: Aquí se realizarán las obras de conducción y distribución de agua con la finalidad de incrementar la eficiencia actual de 0.15 a 0.26 para el año 2030.
iii) Construcción de embalses: Se simula la situación en la cual se construyen diversos embalses en la cuenca con la finalidad de mejorar la regulación de los recursos hídricos y así incrementar la eficiencia en su uso. Se considera la construcción de dos embalses y la posibilidad de combinaciones en su construcción: Cumbaza y Shilcayo

En los últimos dos escenarios se busca mejorar la provisión de agua para uso agrícola y poblacional de manera que se asegure el acceso al agua a una mayor proporción de usuarios. Se asume que dicha mejora en el acceso a agua para uso agrícola y poblacional se lleva a cabo de manera progresiva conforme se van desarrollando las inversiones necesarias.

En la siguiente tabla se presentan la demanda y brechas en el acceso a agua para cada una de las situaciones futuras simuladas:

Situación simulada	Uso	Demanda	Demanda no cubierta	Demanda cubierta
Sin intervención	Agrícola	255.4	52.26	203.14
	Poblacional	23.5	2.8	20.7
Mejora de eficiencia	Agrícola	167.0	12.12	154.88
	Poblacional	23.5	1.52	21.98
Mejora de eficiencia ciencia + Presa Cumbaza	Agrícola	167.0	4.68	162.32
	Poblacional	23.5	0.33	23.17
Mejora de eficiencia + Presa Shilcayo	Agrícola	167.0	10.89	156.11
	Poblacional	23.5	0	23.5
Mejora de eficiencia + Presa Cumbaza + Presa Shilcayo	Agrícola	167.0	3.69	163.31
	Poblacional	23.5	0	23.5

Tabla 382. Situaciones simuladas al 2030 (Millones de M3). Fuente: ANA 2021

8.2.3 Flujo de caja

El flujo de caja en el mediano y largo plazo para las intervenciones propuestas se elabora a partir de las estimaciones previas respecto a los beneficios provenientes de los principales usos de los recursos hídricos en las provincias de la cuenca, así como las proyecciones de gastos asociadas a la puesta en marcha de las mismas.

Dichos costos se dividen en las cinco diferentes líneas de acción de la intervención: 1. Agua para la población, 2. Agua para usos productivos, 3. Protección ambiental de las fuentes de agua, 4. Gestión de riesgo por eventos extremos y cambio climático, y 5. Gobernanza para la prevención de conflictos hídricos. Así mismo, los gastos se dividen en inversión para infraestructura y costos de operación y mantenimiento. Con base en estos y la población estimada para cada año, se puede estimar una tarifa anual por hogar según el uso que se requiera del agua.

Rubro	Uso del agua	Total (S/. VAN Social)
Costos de inversión (líneas de acción)	1. Agua para la población	504,076,482
	1.1 Infraestructura	471,362,727
	1.2 Otros	32,510,299
	2. Agua para usos productivos	551,615,336
	2.1 Infraestructura	545,873,883
	2.1 Otros	54,950,447
	3. Protección ambiental de las fuentes de agua	36,820,493
	4. Gestión de riesgos por eventos extremos y cambio climático	36,630,128
	5. Gobernanza para la prevención de conflictos hídricos	51,138,903
	1. Agua para la población	93,571,635

Costos de Operación y Mantenimiento	2. Agua para usos productivos	94,755,169
Ingresos por tarifa	1. Agua para la población	93,571,635
	2. Agua para usos productivos	94,755,169
Beneficios estimados	Uso de recursos hídricos para fines poblacionales	154,604,506
	Uso de recursos hídricos en gestión de riego para agricultura	1,072,755,534
VAN Social (soles)		47,078,698
Ratio Beneficio-Costo (soles)		1.03
Tasa interna de retorno (TIR)		6.56%

Tabla 383. Resumen del flujo de caja de las intervenciones en infraestructura propuestas para el periodo 2022-2050 (Flujo de caja a precios corrientes soles). Fuente: Elaboración propia.

El Plan de Gestión de Recursos Hídricos de la sub cuenca del Mayo presenta un VAN social de más de 47 millones de soles en valor presente. Asimismo, presenta un ratio costo-beneficio de 1.03, lo que quiere decir que por cada 100 soles invertidos en el Plan, la sociedad obtiene 103 soles. Además, la Tasa Interna de Retorno es de 6.56%, esto quiere decir que la sociedad percibe que el proyecto cuenta con una rentabilidad mayor que el costo de oportunidad representado por la tasa de descuento (5.5% en el largo plazo y 8% en el corto plazo).

Para el cálculo del Valor Actual Neto Social (VAN Social) se utilizaron las tasas sociales de descuento a corto plazo (8%) y largo plazo (5.5%). Esta última se aplica en el flujo de caja a partir del año 2043. Adicionalmente, se asume una tasa de crecimiento poblacional de 1.8% anual, que la brecha de acceso a agua se cierra en el año 2030 en un 80% y en el año 2050 en un 100% y que la infraestructura tiene una vida útil de 40 años.

Cabe resaltar que el análisis desarrollado considera los beneficios sociales de la utilización de los recursos hídricos en agricultura y para uso poblacional. Sin embargo, no se ha valorizado la utilización de agua para otros usos, como la generación de energía o para la provisión de servicios ecosistémicos culturales, como la belleza paisajística. Se espera que, si se consideran dichos usos, los beneficios obtenidos por los recursos hídricos son mayores. Por otro lado, la construcción de la infraestructura trae consigo beneficios y costos para la sociedad, los cuales deberán ser calculados para la implementación del Plan.

En cuanto a las fuentes de financiamiento, el gasto la inversión puede financiarse con recursos ordinarios del Estado a través de la ejecución de proyectos de inversión pública en el marco de la programación multianual de inversiones. Para ello, el Gobierno Regional de San Martín, conjuntamente con las entidades rectoras en cada uno de los sectores en los cuales interviene el plan, deberán formular proyectos de inversión pública en el marco del Invierte.pe e incorporarlos en su Plan Multianual de Inversiones. Dichos proyectos se pueden financiar a través de los Programas Presupuestales correspondientes (por ejemplo, el PP082 "Programa Nacional de Saneamiento Urbano", el PP083 "Programa Nacional de Saneamiento Rural" u otros programas relacionados). Por otro lado, se espera que los costos de operación y mantenimiento sean cubiertos por los usuarios, ya sea para uso agrícola o doméstico. La siguiente tabla presenta una estimación preliminar de la tarifa correspondiente para acceder a los servicios de agua para uso doméstico o el agua para riego.

Tarifa por usuario	1. Agua para la población (soles al año/hogar)	5,276
	2. Agua para usos productivos (soles al año/ha)	18,065
	Uso de recursos hídricos para fines poblacionales	8,882

Beneficio por usuario	Uso de recursos hídricos en gestión de riego para agricultura	227,154

Tabla 384. Cálculo de la tarifa y cálculo de los beneficios por usuario de agua de riego y de uso doméstico. Fuente: Elaboración propia.

Se ha calculado que, para cubrir los costos de operación y mantenimiento de la infraestructura instalada, cada hogar de aportar con una tarifa promedio de 329 soles anuales, mientras que los usuarios de agua para uso agrícola deben aportar con una tarifa anual promedio de 1,126 soles por hectárea. Cabe resaltar los valores de las tarifas son significativamente menores a los beneficios obtenidos por acceder a agua eficientemente gestionada. Así, el cálculo de los beneficios por acceso a agua para uso doméstico para cada hogar en promedio es de 529 soles anuales, mientras que los beneficios promedio por uso de agua en agricultura son de 13,233 soles por hectárea, como se muestra en la table anterior.

9 IMPLEMENTACION DEL PLAN

9.1 INTRODUCCIÓN

El Comité de la Subcuenca Mayo fue creado mediante la RD Nº 771-2017-ANA/AAA-HUALLAGA y hasta la fecha ha realizado actividades enfocadas en la aprobación de los instrumentos de gestión institucional y mediante sesiones ordinarias y extraordinarias y participado, cumplimento su rol en el proceso de elaboración participativa del Plan de Gestión de Recursos Hídricos de la cuenca Mayo evaluando y concordando la conformidad institucional de los resultados y productos de cada Etapa del proceso: Etapa I-Diagnóstico de la situación actual de la gestión de recursos hídricos "La Cuenca que tenemos", Etapa II- Situación deseada de la gestión de recursos hídricos en el largo plazo -2050 "La cuenca que queremos" y Etapa III-Plan para la gestión de recursos hídricos de la cuenca en el corto y mediano plazo -2030 "La cuenca que podemos".

El Comité a la fecha no ejercido aún las otras funciones que le competen y que establece la norma de creación y su reglamento de organización y funciones, sin embargo ha logrado tomar conocimiento y experiencia sobre la problemática de la gestión en el proceso de elaboración y luego de su aprobación el presente Plan será un importante instrumento que, habiendo siendo discutido y concordado progresivamente durante el proceso de elaboración participativa, facilitará el seguimiento de la implementación de las intervenciones concertadas y la evaluación del logro de los resultados y objetivos para tener la Seguridad Hídrica en el año 2050..

El marco normativo para los recursos hídricos se dispone que los Consejos de Recursos Hídricos cuenten con el apoyo de una Secretaría Técnica que se encargue de brindar el apoyo, con información y criterios técnicos, para el cumplimento de la tarea principal que deberá asumir el Comité: promover, monitorear y evaluar la implementación de las intervenciones, los avances y la evaluación de los resultados obtenidos teniendo en cuenta las lineamiento que el Plan de implementación y Monitoreo desarrolla a continuación.

9.2 PROCESO DE IMPLEMENTACION DEL PLAN DE GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS.

La implementación del PGRH comprende el despliegue de actividades y acciones para la asunción de las responsabilidades y compromisos de los actores que tiene vinculación directa con la gestión de los recursos hídricos en el contexto local y a nivel de la cuenca, la realización los arreglos en la estructura institucional, la designación de los encargados responsables institucionales de las áreas correspondientes para realizar la articulación y coordinación con las otras instituciones y entidades civiles y sociales, la puesta en marcha de las intervenciones del Plan de Gestión de Recursos Hídricos de la cuenca Mayo.

La implementación del PGRH implica la ejecución de acciones en los siguientes aspectos:

- El conocimiento, aplicación de la política de estados y el cumplimiento de marco normativo vigente para cada línea de acción de la Seguridad Hídrica
- la articulación e integración de las instituciones públicas, privadas, civiles y sociales en el ámbito territorial y en la cuenca,
- conocimiento y capacidad de gestión de los aspectos técnicos, económicos, ambientales y sociales en los gobiernos regional y local, así como en las instituciones públicas sectoriales y organizaciones civiles y sociales vinculadas en el sistema de gestión de los recursos hídricos en la cuenca.
- construcción de la infraestructura hidráulica que asegure la disponibilidad y acceso a la dotación de un volumen de agua para satisfacer plena, de las demandas de la población y los sectores productivos,
- implementación de infraestructura natural y medidas de protección de las fuentes de agua y los bienes asociados
- mitigar, restaurar y proteger el régimen hídrico natural en las unidades hidrográficas de la cuenca.
- ordenamiento de la ocupación del territorio
- prevención reducción de la exposición de la población ante riesgos por la ocurrencia de eventos extremos del régimen hídrico y de la incidencia de efectos del cambio climático
- implementación de medidas estructurales para la protección de la vida, medios de vida y los servicios públicos básicos para la seguridad y bienestar de la población;
- asegurar la participación y corresponsabilidad de la población en general, las entidades privadas, civiles y sociales en la concertación y toma de decisiones para la ejecución de proyectos e intervenciones para la gestión de los recursos hídricos y el logro la seguridad hídrica.
- programación de las inversiones del plan en los PMI de las entidades públicas
- orientar el presupuesto de funcionamiento de las instancias públicas, a la realización de las intervenciones no estructurales vinculadas con los recursos hídricos, relacionadas con la propia competencia institucional y financiada con recursos ordinarios del Tesoro Público.
- creación e implementación de mecanismos para el financiamiento de nuevas inversiones en infraestructura de regulación y mejora de eficiencia y natural mediante la participación de la inversión privada, cooperación internacional y de la participación de los usuarios de los servicios de suministro de agua y/o aportantes/oferentes de servicios ecosistémicos hídricos.

9.2.1 Condicionantes para la Implementación

Hay condicionantes que se recomienda atender como pasos previos a la implementación del plan:

9.2.1.1 Instalación de la Secretaría Técnica

La Secretaría Técnica (ST) representa el brazo técnico del Comité de la Subcuenca Mayo que a la fecha de elaboración de este documento no ha sido implementada aún. Según el Reglamento del CSC de la cuenca Mayo las funciones de la ST están fuertemente relacionadas con la implementación del PGRH.

De lo anterior se puede ver la importancia estratégica de que el CSC cuente con su Secretaría Técnica establecida que brinde el soporte técnico al CSC en lo que concierne a la implementación del PGRH en la cuenca Mayo.

9.2.1.2 Aprobación del PGRH

La preparación del PGRH de la cuenca Mayo mediante el proceso participativo que se ha llevado a cabo en tres fases: diagnóstico, selección de alternativas y el plan. El plan viene a ser el resultado de la concertación y el consenso de los participativas tanto a nivel técnico con los grupos temáticos como de partes interesados que integraban los grupos territoriales, que le han otorgado la validación técnica d técnica y social al diagnóstico de problemática de la gestión del recursos hídrico en la cuenca, teniendo en cuenta las líneas de acción de la seguridad hídrica y las alternativas que dan solución a las causas identificadas en el horizonte del corto, mediano y largo plazo.

Para iniciar su implementación se requiere que el plan sea aprobado por la Autoridad Administrativa del Agua y se valide como instrumento de planificación de la gestión de los recursos hídricos en la cuenca.

9.2.1.3 Compromiso institucional del financiamiento de acciones incluidas en el plan.

Las intervenciones identificadas en el plan para el corto, mediano y largo plazo han sido valoradas económicamente y agrupadas sistemáticamente en Líneas de Acción de la Seguridad Hídrica identificando claramente sus correspondientes, objetivos, resultados y metas. Estas intervenciones corresponden a acciones sectoriales y multisectoriales y para cada una de ellas se han identificado asimismo las autoridades de los gobiernos regional y local, las entidades rectoras y operativas sectoriales, los operadores de infraestructura hidráulica y organizaciones vinculadas con el funcionamiento de los sistemas de suministro de agua, protección de las fuentes de agua y la prevención y reducción de riesgos de desastres

La responsabilidad del financiamiento pone a prueba capacidad financiera de las instituciones responsables para la implementación de las intervenciones, sin embargo, las intervenciones del plan prevén también la realización de intervenciones que permiten que, las entidades mejoren su capacidad de planificación y elaboración de proyectos de inversión para lograr alcanzar la viabilidad del proyecto de inversión y su programación en el PMI.

Un aspecto importante para tomar en cuenta es que el plan incluye en la cartera de intervenciones del corto plazo, aquellos proyectos que ya se encuentran en la PMI para el periodo 2020-2024 que cuenta con la viabilidad y programación de inversiones correspondiente.

9.2.2 Estrategias para la implementación del plan:

Las intervenciones del plan de gestión se articulan en las estrategias siguientes:

- Adecuación, aplicación y cumplimiento de la política y marco normativo relacionado con la gestión de recurso hídrico y la seguridad hídrica.

  La estrategia busca conseguir que la población tenga un conocimiento básico y sustancial y legitime los objetivos y beneficios que promueven, para el bienestar y el desarrollo sostenible de la población, las políticas y el marco normativo, e identifique claramente los roles y funciones de las autoridades y los derechos y deberes individuales y colectivos relacionados con el acceso al agua, la protección y prevención de riesgos..

  También considera que para su implementación tanto las políticas y el marco normativo deben enfocar su aplicación ajustándose a las características geográficas, hidrográficas, socioeconómicas y ambientales de la cuenca, que se logre mediante la elaboración de los instrumentos como el Plan de desarrollo concertado y la emisión de las ordenanzas de los gobiernos regional y local que implique la adopción de los objetivos de la seguridad hídrica y la implementación de las intervenciones del Plan.

- Optimización de la institucionalidad y la capacidad de gestión de las entidades vinculadas con la gestión de recursos hídricos.

  Mediante esta estrategia se promueve el mejoramiento del conocimiento y sensibilidad de los autoridades y funcionarios de los gobiernos regional y local, percibir y valorar la importancia de la gestión del agua, la implementación de sistemas para el abastecimiento y la protección de las fuentes de agua y prioricen de proyectos y actividades para la seguridad hídrica, así como la incorporación de sus objetivos en instrumentos de planificación de desarrollo concertado y el fortalecimiento de la capacidad técnica y operativa para el desempeño de sus funciones y la promoción de la gestión sostenible de los recursos hídricos y la seguridad hídrica.

Un aspecto importante de esta estrategia es el mejoramiento de la capacidad de planificación, elaboración de proyectos para la asignación presupuestal y el financiamiento de las intervenciones estructurales y nos estructurales del PGRH, así como promover la incorporación de fuentes de financiamiento del sector privado mediante mecanismos de participación pública y privada, obras por impuestos o iniciativas privadas.

- Construcción y mejoramiento de la infraestructura para asegurar la disponibilidad y el suministro de agua a los usuarios.

  La estrategia comprende a la construcción de infraestructura hidráulica que asegure la disponibilidad para el uso multisectorial, en el mediano y largo plazo, mediante la regulación del régimen hídrico (embalse y reservorios) y su entrega eficiente y eficaz a los usos sectoriales, así como la planificación e implementación de intervenciones de protección de las fuentes de agua, los bienes asociados y los servicios ecosistémicos de la cuenca regulada.

  También considera el mejoramiento y renovación de la infraestructura sectorial existente, para el uso poblacional y uso productivo, el mejoramiento de la eficiencia de los sistemas de distribución y la protección de las fuentes de agua, los bienes asociados en su ámbito de intervención.

  Asimismo, se incluye la adecuada gestión de los sistemas hidráulicos, la ejecución oportuna y eficaz de acciones para la operación y mantenimiento que aseguren la continuidad, cumplimiento de la vida útil y la recuperación de las inversiones realizadas para su construcción, para la renovación o construcción de nuevas infraestructuras.

- Fortalecimiento de la organización y capacidad de gestión de los operadores de infraestructura hidráulica.

  La estrategia comprende la creación y capacitación del operador de infraestructura hidráulica mayor o multisectorial, como un proyecto especial del gobierno regional, para asumir desde su construcción la implementación de las obras de infraestructura hidráulica, que se plantean en el PGRH, con las que se asegurará la disponibilidad de agua para la atención de las demandas de los usos sectoriales de agua en el mediano y largo plazo y, una vez implementadas, conducir la operación y mantenimiento los sistemas de infraestructura hidráulica Mayo.

  El operador de infraestructura hidráulica mayor se encargará también de la planificación e implementación de las intervenciones de protección de las fuentes de agua, bienes asociados y los servicios ecosistémicos hídricos considerados en el PGRH en el ámbito de la unidad hidrográfica regulada.

  También se considera el fortalecimiento de la capacidad de los operadores de sistemas de suministro de agua para el uso sectorial (poblacional y usos productivos) para el cumplimiento de su función enfocada en la operación, manteniendo y sostenibilidad del sistema de distribución de agua para sus usuarios, en el marco normativo vigente sectorial y cabal cumplimiento de los instrumentos de gestión de los operadores de infraestructura hidráulica que se establece el Reglamento de Operadores de Infraestructura Hidráulica.

- Fortalecimiento del conocimiento, confianza, participación corresponsabilidad de la población en el funcionamiento y sostenibilidad de del servicio de APS en el ámbito urbano y rural.

  La estrategia busca la generación del conocimiento elemental y sustancial para que la población perciba y comprenda la importancia que tienen los recursos hídricos y los sistemas de abastecimiento, y protección

de las fuentes de agua y sus bienes asociados y la prevención de riesgos por eventos extremos y el cambio climático, para lograr el bienestar y desarrollo socioeconómico de la población y las futuras generaciones en el ámbito local y en la cuenca, que lo impulse y lo motive a hacer cambios en su actitud respecto a la gestión del agua y la adopción de prácticas que favorezcan el uso eficiente y la protección de las fuentes y asuma la corresponsabilidad para contribuir en la concertación para la toma de decisiones del bien común y la vigilancia de la implementación de intervenciones de gestión de recursos hídricos en el ámbito local.

9.2.3 Articulacion y coordinación entre las instituciones

La Implementación del Plan requiere el cumplimiento en el desempeño de funciones, el desarrollo de relaciones de y acciones de coordinación, asesoramiento, acompañamiento, evaluación, fiscalización y control relacionado con el funcionamiento del sistema de gestión de los recursos hídricos de la cuenca Mayo y la implementación del Plan de Gestión de Recursos Hídricos que se sintetizan en el esquema que se muestra en la Figura 385

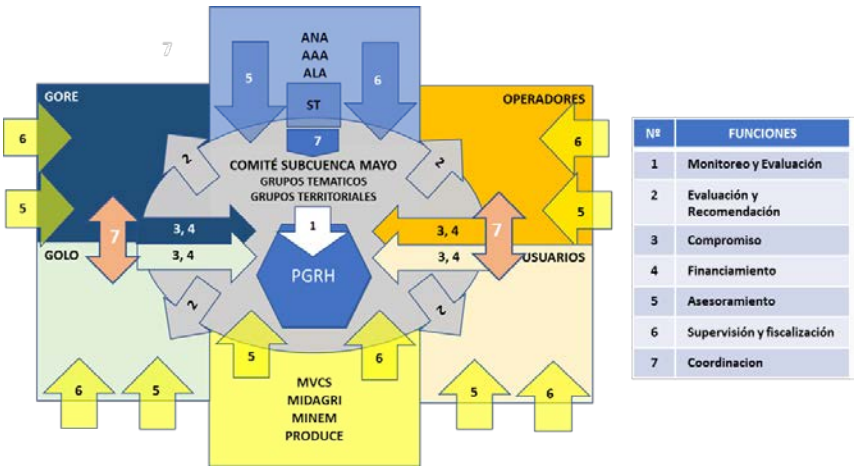


Figura 385. Esquema de las relaciones y funciones para la implementación del plan

La Figura 385 pone en evidencia las funciones y relaciones que se tiene que establecer entre los actores de la gestión de los recursos hídricos para la implementación de Plan de Gestión de Recursos Hídricos de la cuenca Mayo, las cuales se detallan para cada uno ellos:

ACTOR	ACCIÓN	FUNCIONES
Comité de Subcuenca Mayo - CSCM	1	- Monitoreo y evaluación de la implementación y logro de los resultados y objetivos del plan
	2	- Difusión de información del monitoreo y evaluación de resultados de la implementación de las intervenciones del plan - Recomendaciones a los actores del sistema de gestión de recursos hídricos, para el cumplimiento de compromisos de implementación de las intervenciones del plan
SECRETARIA TECNICA	7	- Apoyo al Comité para el desempeño de sus funciones y la implementación de los instrumentos de gestión. - Apoyo técnico al CSC para la realización del Monitoreo y Evaluación de la implementación del PGRH - Difusión y socialización de información y resultados del monitoreo y evaluación de la implementación de las intervenciones del plan - Acompañamiento de las actividades desarrolladas por los Grupos temáticos y territoriales y de las tareas asignadas por el Comité.
GORE	3	- Orientación y planificación de las intervenciones para el logro de la seguridad hídrica y el desarrollo socioeconómico sostenible de la población de la cuenca - Concertación, planificación e implementación de las intervenciones del plan con los GOLO
	4	- Elaboración de estudios y proyectos para la implementación de las intervenciones - Plan de desarrollo concertado de mediano y largo plazo incluye los objetivos de la seguridad hídrica

ACTOR	ACCIÓN	FUNCIONES
		- Priorización e inclusión de las intervenciones del plan el PMI - Promoción e implementación de mecanismos de financiamiento de las intervenciones del plan mediante la participación privada (Participación público-privado, obras por impuestos, iniciativa privada y cooperación - Promoción de la responsabilidad social, creación e implementación de fondos para la protección y preservación de las fuentes de agua y los bienes asociados y mecanismos de retribución de servicios ecosistémicos hídricos e implementación de mecanismos
	5	- Apoyo y acompañamiento de las intervenciones de autoridades rectoras sectoriales para la implementación de políticas públicas y el marco normativo y regulatorio de los sistemas de suministro de agua para la población, los usos productivos, la protección ambiental de los recursos hídricos gestión de riesgos por eventos extremos y el cambio climático y fortalecimiento de la capacidad de gestión del GORE. - Elaboración de perfiles técnicos y estudios de factibilidad para la implementación de sistemas multisectoriales, interprovinciales para la seguridad hídrica en la cuenca.
GOLO	3	- Orientación y planificación de las intervenciones para el logro de la seguridad hídrica y el desarrollo socioeconómico sostenible de la población de su ámbito territorial - Concertación, planificación e implementación de las intervenciones del plan con los actores locales
	4	- Elaboración de estudios y proyectos para la implementación de las intervenciones en el ámbito local - Plan de desarrollo concertado de mediano y largo plazo incluye los objetivos de la seguridad hídrica - Priorización e inclusión de las intervenciones del plan el PMI - Promoción e implementación de mecanismos de financiamiento de las intervenciones del plan mediante la participación privada (Participación público-privado, obras por impuestos, iniciativa privada y cooperación - Promoción de la responsabilidad social, creación e implementación de fondos para la protección y preservación de las fuentes de agua y los bienes asociados y mecanismos de retribución de servicios ecosistémicos hídricos e implementación de mecanismos
	5	- Apoyo y acompañamiento de las intervenciones de autoridades rectoras sectoriales para la implementación de políticas públicas y el marco normativo y regulatorio de los sistemas de suministro de agua para la población, los usos productivos, la protección ambiental de los recursos hídricos, gestión de riesgos por eventos extremos y el cambio climático y fortalecimiento de la capacidad de gestión del GOLO. - Elaboración de perfiles técnicos y estudios de factibilidad para la implementación de sistemas para la seguridad hídrica en el contexto local.
OPERADORES	3	- Concertación, planificación e implementación de las intervenciones del plan para el funcionamiento y sostenibilidad de la infraestructura hidráulica multisectorial y sectorial para el suministro de agua a la población y los usos productivos, la protección de las fuentes de agua y los bienes asociados y prevención de riesgos por eventos extremos y el cambio climático - Orientación promoción del conocimiento del funcionamiento y financiamiento de los sistemas de suministro de agua a los usuarios sectoriales y usuarios finales
	4	- Implementación y mejora de los instrumentos de gestión y relación eficaz de la operación y mantenimiento de los sistemas - Gestion técnica administrativa eficaz y eficiente para la sostenibilidad económica y ambiental de la infraestructura hidráulica para el suministro. - Concertación, planificación e implementación de las intervenciones de protección de las fuentes de agua y los bienes asociados, promoción de la aplicación de MERESE y gestión de riesgos por eventos extremos y el cambio climático en el ámbito de los sectores hidráulicos vinculados con los sistemas de suministro. - Planificación y elaboración de propuestas de mejoras e innovación funcional y operativa de la infraestructura hidráulica sistemas de suministro de agua para sostenibilidad y recuperación de inversiones. - Implementación de instancias de participación de los usuarios en la toma de decisiones, la rendición de cuentas y generación de confianza y colaboración.
USUARIOS	3	- Apoyo y acompañamiento de las intervenciones del operador de infraestructura hidráulica para el fortalecimiento de la organización, conocimiento y prácticas de uso del agua que contribuyan a la mejora de la calidad del servicio de suministro, la eficiencia y en l uso y el ahorro del agua. - Concertación, planificación e implementación de intervenciones para el mejoramiento de eficiencia, eficacia y calidad del servicio de suministro de agua para el usuario. - Participación y presentación de propuestas para el mejoramiento del servicio de suministro, eficiencia y ahorro de agua y vigilancia social de su implementación.
	4	- Elaboración e implementación de los instrumentos de gestión para la planificación de la distribución de la disponibilidad de agua para el uso multisectorial y sectorial - Corresponsabilidad, valoración de los servicios de suministro y pago de tarifas por el suministro de agua que permitan el mejoramiento, continuidad y sostenibilidad de los sistemas y la protección de las fuentes de agua y los bienes asociados, la implementación de MERESE y la gestión de riesgos por eventos extremos y el cambio climático.

ACTOR	ACCIÓN	FUNCIONES
ANA	5	- Implementación del sistema de recopilación de datos e información sobre el régimen hídrico natural, la disponibilidad de agua y los usos sectoriales de la población y los usos productivos. - Suministro de información sobre la cuenca hidrográfica y los recursos hídricos superficiales y subterráneos - Elaboración de estudios de base sobre lo cuenca hidrográfica en relación con el régimen natural, los cuerpos de agua superficial y subterránea y la identificación y caracterización la contribución de las zonas de infiltración y su interacción con las fuentes de agua superficiales y subterráneas, zonas de recarga y servicios ecosistémicos vinculados. - Promoción de la formación de conocimiento e implementación de instrumentos para la gestión integrada de recursos hídricos y la seguridad hídrica de la población en la cuenca. - Promoción y fortalecimiento de las instancias técnicas de los gobiernos regional y local encargadas de la implementación de intervenciones del plan - Asesoramiento para la elaboración implementación de los instrumentos de gestión de los sistemas de suministro de agua multisectorial y sectorial, protección de las fuentes de agua y los bienes asociados, implementación de MERESE y la prevención y reducción de riesgos por eventos extremos del régimen hídrico y el cambio climático.
	6	- Lineamientos para la implementación de la estrategia y marco normativo para el funcionamiento eficaz y eficiente del sistema de gestión de recursos hídricos en la cuenca. - Aprobación del plan de gestión de recursos hídricos de la cuenca. - Monitoreo de la implementación de las intervenciones del plan y evaluación de los resultados y objetivos alcanzados - Supervisión y fiscalización y control del cumplimiento de policías y marco normativo para la gestión de recursos hídricos en la cuenca
	7	- Apoyo al funcionamiento y el cumplimiento de las funciones del Comité de la Subcuenca Mayo mediante la Secretaría Técnica del CSCMayo
MVCS **MIDAGRI** **PRODUCE** **MINEM** **CEyT**	5	- Implementación del sistema de recopilación de datos e información por línea de acción de la seguridad hídrica - Suministro de información sobre los sistemas de suministro y/o protección de fuentes de agua y los bienes asociados y/o gestión de riesgos por eventos extremos y el cambio climático de su competencia - Elaboración de estudios de base sobre los sistemas de suministro y/o protección de fuentes de agua y los bienes asociados y/o gestión de riesgos por eventos extremos y el cambio climático de su competencia - Promoción de la formación de conocimiento e implementación de instrumentos para la gestión integrada de recursos hídricos y la seguridad hídrica de la población en la cuenca. - Promoción y fortalecimiento de las instancias técnicas de los gobiernos regional y local encargadas de la implementación de intervenciones en el ámbito de su competencia como entidad rectora, técnica y normativa. - Asesoramiento para la elaboración implementación de los instrumentos de gestión de los sistemas los sistemas de suministro y/o protección de fuentes de agua y los bienes asociados y/o gestión de riesgos por eventos extremos y el cambio climático de su competencia - Promoción e implementación de proyectos para el funcionamiento eficaz y eficiente de sistemas de suministro y/o protección de fuentes de agua y los bienes asociados y/o gestión de riesgos por eventos extremos y el cambio climático de su competencia
	6	- Lineamientos para la implementación de la estrategia y marco normativo para el funcionamiento eficaz y eficiente de los sistemas de APS, sistemas de suministro de agua para los usos productivos, Protección ambiental de los recursos hídricos y prevención y reducción de riesgos por eventos extremos y el cambio climático. - Aprobación de instrumentos de gestión sectorial - Monitoreo de la implementación de las intervenciones del plan, en línea de acción de la seguridad hídrica de su competencia y evaluación de los resultados y objetivos alcanzados - Supervisión y fiscalización y control del cumplimiento de policías y marco normativo sectorial de la seguridad hídrica

9.2.1 Tareas e instrumentos de gestión para la implementación del plan de gestión de recursos hídricos

la implementación del plan requiere que se lleven a cabo un conjunto de tareas regulares o periódicas entre las que se distinguen las siguientes: i) Dirección de la implementación del plan: ii) Coordinación técnica de la implementación del plan: iii) Definición anual de las acciones del plan a implementarse; iv) Aprobación de las acciones anuales a implementarse; v) Seguimiento de la implementación y obtención de metas y objetivos del plan: vi) Informe anual sobre la implementación del plan: vii) Revisión y actualización del plan; viii) Difusión y participación sobre la implementación del plan.

TAREA	DESCRIPCION	RESPONSABLE
Dirección de la implementación del Plan	Durante todo el periodo del horizonte del Plan. Tanto la AAA como el CSC Mayo coordinan para definir y establecer los lineamientos estratégicos para la implementación del Plan, aprobar las prioridades del Plan. la formulación del PMGA. el monitoreo y evaluación del Plan y las acciones	La AAA y el CSCM son los responsables de la dirección de la implementación del PGRH de la cuenca Mayo
Coordinacion de la implementación del Plan	Para encargarse de las coordinaciones técnicas relacionadas con la implementación del Plan, definidas en el Reglamento del CSC Mayo: Convocatoria de Reuniones y emite Informes periódicos sobre la implementación del Plan.	Secretaría Técnica del CSC-Mayo
Preparación del Plan Anual de Acción de la Gestión del agua (PAAGA)	El Plan Anual de Acción de Gestión del Agua tiene el propósito de identificar las iniciativas que se enmarcan en los objetivos y programas del PGRH y que los correspondientes entes u organismos están dispuestos a financiar o han definido su financiamiento o ejecución. Las iniciativas identificadas son evaluadas y finalmente incluidas en el PMGA.	Grupos de Trabajo del CSC-Mayo
Aprobación del PAAGA	Aprobación del Plan Anual de Acción de Gestión del Agua por todos los organismos participantes en el financiamiento de las acciones del PMGA y que forman parte de las acciones estratégicas del PGRH o Plan.	Secretará Técnica del CSC-Mayo y todos los organismos que financian el PGRH
Seguimiento y evaluación del PAAGA	Registro periódico de los avances en la ejecución del PAGA, que sirven de base para la evaluación de la implementación del Plan. Una vez al año en el primer trimestre del año para evaluar el cumplimiento de los indicadores y los presupuestos. Se emite un Informe Anual de Implementación del PAGA.	Secretaría Técnica del CSC Mayo
Informe anual de la implementación del Plan	Sobre la base del Informe Anual de implementación del PMGA, se prepara el Informe Anual de Implementación del Plan: el mismo que recoge el nivel de avance en la ejecución de los programas del Plan y la obtención de los objetivos del mismo mediante la evaluación de los indicadores. Se presenta una vez al año ante el CSC Mayo para su conformidad.	Secretaría Técnica del CSC Mayo Comité de la Subcuenca Mayo
Revisión y actualización el Plan	Se realiza cada cinco años con el propósito de evaluar los avances en la implementación del Plan, actualizarlo y adoptar las medidas correctivas para mejorar o corregir su implementación.	Secretaría Técnica del CSC Mayo Comité de la Subcuenca Mayo
Difusión y socialización de la implementación del Plan	Difundir los alcances del Plan, la implementación de sus acciones estratégicas y la obtención de metas y objetivos. Convocar a la discusión participativa de los resultados de la Secretaría Técnica del CSC Mayo Implementación del Plan. Convocar a la discusión participativa de los resultados del Monitoreo y evaluación de la implementación del Plan.	Secretaría Técnica del CSC Mayo

Tabla 386 Tareas y responsabilidades del CSC Mayo en la implementación del plan.

9.2.2 Estrategia de comunicación

La Estrategia de Comunicación refiere las acciones de difusión de la información que se realizarán para que las instituciones. Organizaciones y la población conozcan los objetivos. resultados esperados y beneficios que las diferentes actividades económicas pueden lograr con la implementación del Plan de Gestión en los aspectos de la caracterización de los recursos hídricos de la cuenca y la Seguridad Hídrica y también los compromisos que deben asumir los actores y usuarios. Para ello la Autoridad Administrativa del Agua y el Comité de la Subcuenca Mayo del Agua deben implementar un Plan de Comunicación para difundir y promover el desarrollo del conocimiento sobre la realidad de la gestión de los recursos hídricos en la cuenca y las soluciones que promueve el Plan de Gestión. El PGRH debe constituirse en uno de los referentes principales para el desarrollo socioeconómico-ambiental de la cuenca.

Para cumplir este propósito con la Estrategia de Comunicación se plantean los siguientes objetivos:

- Contribuir a la consolidación de políticas públicas para impulsar la inversión orientada a la Seguridad Hídrica para la población y el desarrollo humano sostenible.
- Contribuir al conocimiento y adhesión a las iniciativas que promueve el Plan de Gestión de Recursos Hídricos por parte de los tomadores de decisión de nivel gubernamental de manera de promover un espacio de consenso institucional para la implementación de los programas de acción.
- Difundir las intervenciones del plan, objetivos y resultados alcanzados plan para despertar el interés y la corresponsabilidad de o tomados de decisión y de la población en general
- Apoyar a actores de la gestión en la implementación de las intervenciones y el mejoramiento de sus relaciones con los usuarios.
- Contribuir al desarrollo del proceso de innovación para el mejoramiento de la gobernanza en la gestión del recurso hídrico.

Esta estrategia de comunicación debe orientar, ordenar y generar sinergias entre los diferentes actores y abordar las diferentes dimensiones de la comunicación por la diversidad de la población involucrada, intereses y culturas, tradiciones y perspectivas.

9.3 HITOS DE REFERENCIA EN LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN.

Para lograr los objetivos del plan es necesario que se vayan obteniendo ciertos hitos en la implementación de este en el corto plazo. Del cumplimiento de estos dependerá la con secución de hitos en el mediano y largo plazo.

A continuación, se presentan los principales hitos que deben lograrse en la implementación del plan en todo el horizonte de planificación considerado.

9.3.1 Corto plazo

- Consolidación del conocimiento de la disponibilidad de los recursos hídricos superficiales y subterráneos y de la infraestructura hidráulica existente para el suministro de agua a los usuarios.
- Promoción y legitimación de las políticas públicas y el marco normativo para la gestión de los recursos y la seguridad hídricos
- Mejoramiento de la información de las Administraciones Locales de Agua en lo que respecta a la cantidad. calidad. asignación y aprovechamiento del recurso hídrico.
- Afianzamiento de los monitoreos de calidad de agua para todas las fuentes de contaminación en agua superficial
- Seguimiento y control del PAVER.
- Inicio de la evaluación de presiones y grado afectación de las fuentes y los bienes asociados.
- Implementación y fortalecimiento del Sistema Regional de Gestión de Riesgos y Desastres.
- Inicio de acciones de sensibilización sobre la importancia y valoración del recurso hídrico.
- Consolidación de los compromisos institucionales e inicio de la implementación de las intervenciones para la adopción y adecuación de la política y del marco normativo para la implementación de la gestión integrad de recursos hídricos y el logro de la seguridad hídrica
- Inicio de la implementación de las intervenciones para el fortalecimiento del conocimiento, articulación interinstitucional y la capacidad de gestión, de los gobiernos regional y local, para el correcto desempeño del rol, funciones y realización de las actividades de su competencia e implementación de las intervenciones del Plan
- Incorporación de los objetivos del Plan de Gestión de Recursos Hídricos y la Seguridad Hídrica en los Planes de Desarrollo Concertado Regional y Local y programación de las intervenciones de corto plazo del plan que aún no han sido consideradas en el POA y PMI

- Implementación de las intervenciones para la institucionalización de instancias técnicas especializadas en las intervenciones del plan que promueven la seguridad hídrica en el ámbito de los gobiernos regional y local.
- Inicio de la gestión para la implementación de estudios de caracterización y actualización de la gestión de los recursos hídricos
- Realización de los estudios para la implementación de la infraestructura hidráulica multisectorial para asegurar la disponibilidad de recursos hídricos para satisfacer las demandas multisectoriales.
- Evaluación del estado de funcionamiento de los sistemas hidráulicos para el riego existente y elaboración de los perfiles y proyectos correspondientes para programación y financiamiento por InviertePe

9.3.2 Mediano plazo

- Construcción y puesta en funcionamiento de la Infraestructura de almacenamiento de mayor priorizada.
- Implementación de los proyectos de construcción y mejoramiento de la infraestructura de APS y puesta en marcha de los sistemas de tratamiento de aguas residuales en los centros poblados mayores y capitales de provincia
- Implementación de proyectos de mejoramiento y construcción de nuevos sistemas de APS para los centros poblados rurales
- Seguimiento y evaluación de la implementan los planes presentados al PAVER.
- Elaboración e implementación de intervenciones para la prevención y reducción de riesgos por inundación y el cambio climático en los puntos de peligro identificados
- Se inicia la implementación del QE en tramos seleccionados.
- Sistema de Gestión de Recursos Hídricos afianzado y el CSC Mayo desempeña el rol y las funciones de su competencia.
- Tarifas cubren costos de operación y mantenimiento en los sistemas de APS
- La población ha mejorado su conocimiento sobre la importancia de los recursos hídricos y de los sistemas para logra la seguridad hídrica y muestra su disposición para realizar cambio y sus prácticas y asumir la corresponsabilidad en la gestión de los sistemas de suministro, protección de fuentes de agua y bienes asociados y la prevención y reducción de los riesgos ante eventos extremos y el cambio climático
- Se han implementado y funcionan instancias para la concertación y toma de decisiones sobre intervenciones para el logro de la seguridad hídrica.
- Los gobiernos locales y las instituciones públicas alcanzan resultados significativos en su desempeño institucional y en la eficiencia y eficacia de sus intervenciones para el logro de la seguridad hídrica.

9.3.3 Largo plazo

- La AAA Huallaga ha afianzado su presencia en toda la cuenca.
- Formalización de Derechos de Agua en toda la cuenca.
- Infraestructura de regulación, almacenamiento y distribución para el suso multisectorial en funcionamiento
- Cobertura de agua potable y saneamiento cubre todas las zonas rurales y urbanas.
- Se finaliza la implementación de los planes presentados al PAVER.
- Se afianza la fiscalización del cumplimiento de regulaciones sobre el cumplimiento de ECA y LMP.
- Infraestructura de control de inundaciones implementada en todas las zonas de peligro en el PICA.
- El caudal ecológico se aplica en todos los tramos identidades.

- Las fuentes de agua y los bienes asociados se encuentran en buen estado, protegidos y conservados.
- Se han institucionalizado las instancias de participación y vigilancia social en las instituciones de gobierno, operadores de infraestructura y servicios de suministro de agua para la población y el uso productivo y alcanzado un clima de confianza y paz social .

9.4 CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN EN EL CORTO PLAZO

Para implementación del plan en el corto plazo se establece la realización de las siguientes actividades:

i) Implementación de las intervenciones del Plan; ii) Monitoreo y evaluación del desarrollo de las intervenciones iii) Evaluación de avances y actualización del diagnóstico; iv) Actualización del plan de gestión de recursos hídricos, que estará a cargo de la Secretaría Técnica del CSC Mayo cuyos reportes se realizará al CSC y la Autoridades Administrativa del Agua -Huallaga.

i. La implementación de las intervenciones del plan consiste la supervisión y recopilación de los avances correspondientes realizado por los gobiernos regional y local, las entidades rectoras y fiscalizadoras de los sistemas de APS, entidades promotoras y fiscalizadoras del desarrollo de actividades productivas usuarias de agua, operadores de sistemas de suministro multisectorial y sectorial y las entidades civiles y sociales.
ii. El monitoreo es una actividad regular que implica la recolección de información periódica sobre la ejecución anual de las acciones del plan;
iii. La preparación de informes periódicos sobre el monitoreo consiste en la valoración de los avances y resultados alcanzados en la implementación de las intervenciones del plan, el cálculo del cierre de brechas utilizando los indicadores y los medios de verificación establecido en el Plan
iv. La evaluación es una actividad periódica que condensa los resultados de los monitoreos a fin de servir de información de base para la preparación del análisis bianual de la implementación del plan.
v. La actualización del diagnóstico constituye una actividad periódica que puede realizarse con los resultados de la evaluación para que servirá para la realización de los reportes de las intervenciones que será evaluados por el CSC Mayo y luego se du aprobación reportados a los gobiernos región y local, los operadores las entidades civiles y sociales que intervienen en la gestión local (grupos territoriales y el público en general de la cuenca.
vi. La actualización del plan será una actividad que se ejecutará en el último año del corto plazo; dicha actualización se realizará sobre la base de los informes anuales de los monitoreos realizados en los años anteriores y los informes periódicos del monitoreo del último año.

AÑO	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Monitoreo	M-1	M-2	M-3	M-4	M-5	M-6	M-7	M-8	M-9
Elaboración de informes	I-1	I-2	I-3	I-4	I-5	I-6	I-7	I-8	I-9
Evaluación		E-1		E-1		E-1		E-1	
Actualización de Diagnóstico		AD-1		AD-1		AD-1		AD-1	
Actualización del Plan				AP-1					AP-2

Tabla 387 Cronograma de implementación en el corto plazo.

10 MONITOREO Y EVALUACIÓN DEL PGRHC.

10.1 INTRODUCCIÓN

En la etapa de implementación de los planes de Gestión del Agua en una Cuenca Hidrográfica, es necesario dar respuesta a preguntas como: ¿cuáles son los avances, logros e impactos en las acciones estrategias y procesos establecidos en el Plan de Gestión de Recursos Hídricos de la Cuenca? ¿Cuáles son las debilidades encontradas a lo largo de su implementación? ¿Cuáles han sido los beneficios y costos percibidos por los habitantes de la cuenca hidrográfica? ¿Qué tanto hemos avanzado en el logro de la equidad? La evaluación de estos avances permite a los entes encargados de la implementación del Plan de Gestión del Agua a nivel de la cuenca, conocer cuánto se ha avanzado en el logro de los objetivos y metas establecidas, así como a medir qué tan efectiva ha sido su gestión.

Para dar respuestas a estas preguntas es necesario diseñar en los planes de gestión un sistema de monitoreo y evaluación. Es un requisito por la complejidad y los diferentes niveles de actuación que tienen las acciones del Plan de Gestión, el planteamiento del Sistema de Monitoreo y Evaluación como un proceso dinámico, participativo y que forme parte integral desde el momento de la formulación del plan. El monitoreo y la evaluación son mecanismos de información, seguimiento y control sobre las actividades y resultados del Plan de Gestión. La diferencia entre ellos radica en la perspectiva de tiempo.

10.2 CONCEPTOS BÁSICOS

El monitoreo es un sistema regular continuo de proceso: podemos decir que el monitoreo es una actividad regular en la ejecución del plan de gestión.

La evaluación es una actividad puntual que tiene lugar ya sea a medio término o al final y en ese sentido constituye una actividad para el Plan de Gestión del Agua en la Cuenca.

La evaluación consiste en determinar los beneficios obtenidos y la identificación de los problemas, limitaciones y barreras que hayan dificultado la consecuc1on de los objetivos. La evaluación no solo permite cuantificar la magnitud del cambio, sino que lo contrasta con el pronóstico. También hace posible ver e interpretar las razones que explican el porqué de los logros alcanzados previstos o no en el Plan de Manejo.

En el ámbito de la gestión de los recursos hídricos en la cuenca, los elementos prin cipales que tradicionalmente definen al sistema de monitoreo y evaluación se refieren principalmente a dar seguimiento a los logros de las intervenciones estructurales y no estructurales han sido incluidas en el Plan de Gestión de los Recursos Hídricos en la Cuenca.

10.3 EL MONITOREO Y EVALUACIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN

La línea base del plan de gestión de recursos hídricos en la cuenca Mayo los resultados del diagnóstico han servido de base para elaborar la propuesta de la línea base sobre la gestión de los recursos hídricos en la cuenca. Para la elaboración de esta línea base se han tenido en cuenta los ejes temáticos y los criterios de la gestión integrada de los recursos hídricos aplicables a la cuenca: en ese sentido. los problemas agrupados en ejes temáticos y criterios de GIRH se presentan en la Tabla 402.

LINEA DE ACCION	ENFOQUE	PROBLEMA
I. Agua potable y saneamiento	Abastecimiento de agua potable para el consumo de la población y servicios de saneamiento.	Deficiente funcionamiento de los sistemas de provisión de servicios de agua potable y saneamiento para la población urbana y rural

II. Agua para usos productivos	Suministro de agua para la producción de bienes y servicios para proveer los medios de vida y desarrollo socioeconómico de la población	Deficiente funcionamiento de los Sistemas de Suministro de Agua para Riego en la cuenca Mayo
III. Protección y conservación medio ambiental de los recursos hídricos	Protección de la fuente de agua y los bienes asociados para recuperación y conservación del régimen hídrico.	Deficiente funcionamiento del Sistema de Protección y Preservación de las fuentes de agua (régimen hídrico) y sus bienes asociados en la cuenca Mayo
IV. Prevención y Mitigación de eventos extremos	Prevención y reducción de riesgos de eventos extremos y el cambio climático para la protección de la vida y medios de vida de la población	Deficiente funcionamiento del sistema de protección de vidas, medios de sustento y servicios públicos de la población ante eventos extremos vinculados con el régimen hídrico y el cambio climático
V. Gobernanza y prevención de conflictos	Participación y corresponsabilidad de la población con el sistema de gestión para la sostenibilidad de los recursos hídricos y el bienestar de la población.	Inadecuada participación de la población y las organizaciones civiles y sociales en la toma de sesiones y corresponsabilidad con el funcionamiento y sostenibilidad de los sistemas de gestión de recursos hídricos para la seguridad hídrica

Tabla 388 Líneas de acción de la Seguridad Hídrica, enfoque y problemas identificados.

10.3.1 Identificación de problemas causas y efectos de la Línea de base:

Asimismo, como parte de la línea base se ha elaborado la matriz de problemas, causas y afectaciones que se presentan en la tabla siguiente:

MATRIZ PARA EL MONITOREO DE LA IMPLEMENTACION DEL PGRH – MAYO DIAGNOSTICO

PROBLEMA PRINCIPAL: INSEGURIDAD HÍDRICA: CAUSAS, EFECTOS E INDICADORES DE LA SITUACIÓN ACTUAL

LINEA DE ACCIÓN	CAUSA PRINCIPAL	CAUSAS DIRECTA	¿QUE AFECTA?	¿A QUIEN AFECTA?	¿COMO AFECTA?	CUANTO AFECTA	INDICADORES DE RESULTADO
I. AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO	**1. Deficiente funcionamiento de los sistemas de provisión de servicios de agua potable y saneamiento para la población urbana y rural**	1.1. Débil implementación de políticas e Incumplimiento del marco normativo vigente para los sistemas SAPS	- Salud pública - Sanidad ambiental - Equidad de genero - Condiciones de vida - Cumplimiento de metas y objetivos de desarrollo social	- Población urbana - Población rural - Mujeres y niños - Población menos favorecida. - Fuentes de agua, bienes asociados servicios y ecosistémicos.	- Pérdida de oportunidades de desarrollo - Disminución de desarrollo intelectual - Conflictos - Pobreza.	- Desconocimiento de la población de los objetivos y beneficios de la implementación de la política pública y los objetivos del marco normativo, funciones y responsabilidades de las autoridades y los deberes derechos individuales y colectivos en materia de los servicios de agua potable y saneamiento. - Desarticulación y descoordinación de las intervenciones del Estado en la implementación de sistemas de APS - Incumplimiento e ineficacia de las políticas públicas y l marco normativo. - Desorden e ilegalidad en el funcionamiento de los sistemas de APS	Nivel de conocimiento y legitimidad, en la población, de la política públicas y marco normativo para los sistemas de APS por parte de la población Grado de adecuación e implementación de Políticas Pública sobre los SAPS (Plan de Desarrollo Regional Concertado – Línea de Acción 1 de la Seguridad Hídrica) Grado de adecuación y ajuste del marco Normativo de los SAPS a las condiciones de la cuenca Control y cumplimiento del Marco Normativo de los SAPS
		1.2. Débil conocimiento y capacidad de gestión de los gobiernos locales para promover e implementar sistemas de APS	- Planificación e implementación de sistemas de APS. - Eficacia del gasto público. - Cumplimiento de metas y objetivos de desarrollo social - Financiamiento y construcción de sistemas de APS. - Continuidad y sostenibilidad del servicio de APS - Confianza y credibilidad las entidades del estado ante la población AN		- Deterioro y obsolescencia de los sistemas de APS - Insuficiencia en la implementación y desarrollo de sistemas de APS. - Obras inconclusas e inoperativas. - Deterioro ambiental de los centros urbanos y rurales	- Débil priorización del interés de las autoridades para promover la construcción y mejoramiento de sistemas de APS - Escasa capacidad de captación de financiamiento de programas nacionales para la implementación de sistemas de APS (PNSU y PNSR). - Colapso de los sistemas de APS de la población urbana y rural - Pérdida de confianza y credibilidad de las autoridades	- Conocimiento y compromiso las Autoridades y funcionarios público para el cumplimiento del rol, competencia y funciones institucionales y la importancia de la implementación de sistemas de APS para el desarrollo socioeconómico de la población urbana y rural - Articulación entre las autoridades locales, entidades públicas y las organizaciones privadas, civiles y sociales para de la implementación, funcionamiento sostenible de sistemas de APS - Capacidad de Gestión y medios logísticos de los Gobiernos locales (ATM) - Elaboración e implementación de proyectos para la implementación de sistemas de APS LA-1 de la Seguridad Hídrica--PGRH-Mayo - Logro de objetivos y cumplimiento de metas - Trasparencia y comunicación con la población
		1.3. Insuficiente y deficiente infraestructura para la potabilización, distribución de agua potable y la recolección y la depuración de las aguas residuales del uso poblacional y la protección de las fuentes de agua	- Aprovechamiento de la disponibilidad natural de agua en las fuentes - Disponibilidad de agua potable para la población - Calidad de agua distribuida para el consumo - Eficiencia y eficacia del abastecimiento - Equidad de acceso de la población a los servicios de APS		- Escasa disponibilidad de agua potable para satisfacer las necesidades de la población - Disminución de la cantidad y calidad de agua en las fuentes. - Distribución de agua no segura para el consumo - Degradación de fuentes de agua - Incremento de la incidencia de EDAs - Aumento del costo del agua para las poblaciones menos favorecidas - Descuido y deterioro de las zonas de recarga y de los servicios ecosistémicos hídricos.	- Población Urbana sin acceso a los servicios de APS - Población rural sin acceso al servicio de APS. - Discontinuidad en el suministro de agua potable - Descontento de la población por la calidad del servicio de AP - Vertido de aguas residuales sin tratar - Deterioro de la capacidad de recarga de la cuenca abastecedora.	- % de población urbana con servicio de AP - % de aguas servidas tratadas de los centros urbanos - Continuidad del Servicio hr/día - Agua no facturada - Dotación de agua lit/día/per - Agua no facturada - % de recolección de aguas residuales - % de aguas residuales tratadas - Sistemas en funcionamiento - Sistemas en construcción - Sistemas no operativos - Protección de la calidad del agua (cumplimiento de LMP) - Compromiso y financiamiento de la protección de servicios ecosistémicos MERESE

		1.4. Débil organización y capacidad de gestión de los operadores de sistemas de APS para la población urbana y rural.	- Funcionamientos adecuados de los sistemas de APS - Sostenibilidad de los sistemas - Relación y confianza con los usuarios. - Protección y preservación de las fuentes de agua		- Deterioro y obsolescencia de los sistemas de APS - Incumplimiento de la vida útil de los sistemas de APS	- Incumplimiento de los programas de operación y mantenimiento de los sistemas de APS. - Tarifas por el abastecimiento de no cubren los costos de operación, mantenimiento y reposición de los sistemas - Deterioro de la calidad del servicio de abastecimiento de APS - Tensiones y conflictos con los usuarios	- Capacitación y continuidad de personal técnico de operaciones de sistemas (Urbano-Rural) - Nivel de implementación de Instrumentos de gestión del operador de sistemas de APS. - Aplicación de tarifas de agua que permiten la sostenibilidad del servicio (Urbano-Rural) - Atención y solución de reclamos de los usuarios (Urbano-Rural) - Transparencia y comunicación con los usuarios (Urbano-Rural)
		1.5. Inadecuada participación y corresponsabilidad de los usuarios con los servicios de APS del ámbito local	- Funcionamiento y conservación de los sistemas de abastecimiento de APS - Sostenibilidad financiera de los sistemas de APS. - Uso racional del agua potable - Calidad del agua en las fuentes. - Legalidad y orden público - Confianza y convivencia social		- Deterioro y malfuncionamiento del sistema de distribución domiciliaria. - Desperdicio de agua en el uso doméstico - Resistencia al pago de la tarifa y morosidad - Acceso ilegal a las redes de distribución de agua potable - Malas prácticas de manejo de las aguas residuales	- Escasa conocimiento de los sobre los costos de funcionamiento de sistemas de APS y del estado de deterioro de las fuentes de agua para el abastecimiento de la población. - Indiferencia e insensibilidad por la deficiente calidad de los servicios de APS y la situación de degrado de las fuentes de agua - Proliferación de Actitudes y prácticas inadecuadas de uso de usos y cuidados de los sistemas de APS - Escasa capacidad de concertación de los usuarios con entidades responsables para el mejoramiento y prestación de servicio de calidad de APS - Débil incidencia de la población en la toma de decisiones y la vigilancia de los servicios de APS de calidad.	- Nivel de conocimiento y sensibilidad de la población sobre la importancia de los recursos hídricos y sistemas de APS para el desarrollo sostenible. - Formación de conocimiento sobre los recursos hídricos en la cuenca y el ámbito local y los sistemas de APS en la EBR y las actividades educativas comunitarios. - Aplicación de actitudes y prácticas adecuadas para el buen funcionamiento de los sistemas de APS y protección de las fuentes - Reconocimiento y funcionamiento de organizaciones locales y vecinales para la participación en la toma de decisiones sobre sistema de APS en el ámbito local - Funcionamiento de instancias de participación para la toma de decisiones y vigilancia social del desempeño de los sistemas de APS en el ámbito local.
LINEA DE ACCIÓN	**PROBLEMA IDENTIFICADO**	**CAUSAS DIRECTAS**	**¿QUE AFECTA?**	**¿A QUIEN AFECTA?**	**COMO AFECTA.**	**CUANTO AFECTA**	**INDICADORES EN LA SITUACION ACTUAL**
II. AGUA PARA USOS PRODUCTIVOS	**2. Deficiente funcionamiento de los Sistemas de Suministro de Agua para Riego en la cuenca Mayo**	2.1. Débil implementación de políticas e Incumplimiento del marco normativo vigente para la gestión sostenible de los recursos hídricos en los usos productivos	- Implementación de proyectos de desarrollo productivo - Mejoramiento de la producción y productividad - Seguridad alimentaria de la población - Incremento del ingreso económico y los medios de sustento - Sostenibilidad del desarrollo socioeconómico - Cumplimiento de metas y objetivos de desarrollo económico	- Población urbana y rural que desarrolla actividades productivas primarias como la agricultura y ganadería, piscicultura y otros - Emprendedores de actividades productivas no agrarias - Actividades productivas extractivas mineras - Fuentes de agua, bienes asociados servicios y ecosistémicos.	- Pérdida de oportunidades de ingreso por la realización de actividades productivas de parte de la población y las comunidades nativas. - Desaprovechamiento de oportunidades y condiciones ambientales para la innovación de los sistemas productivos tradicionales - Tensiones y conflictos por el acceso al agua para uso productivo. - Deterioro de las fuentes de agua y los bienes asociados - Pobreza.	- Desconocimiento de la población de los objetivos y beneficos de la implementación de la política pública y los objetivos del marco normativo, funciones y responsabilidades de las autoridades y los deberes derechos individuales y colectivos en materia del aprovechamiento sostenible de los recursos hídrico de la cuenca para el uso productivo y el desarrollo socioeconómico - Desarticulación y descoordinación de las autoridades y los sectores productivos para el mejoramiento e innovación de los sistemas productivos de la cuenca. - Desorden e ilegalidad en el funcionamiento de los sistemas de suministro de agua para los usos productivos - Incumplimiento e ineficacia de las políticas públicas y l marco normativo.	- Nivel de conocimiento y legitimidad, en la población, de la política pública y marco normativo para los sistemas de suministro de agua para los usos productivos. - Grado de adecuación e implementación de Políticas Pública para el desarrollo económico (Plan de Desarrollo Económico y PDRC) Línea 2 de la Seguridad Hídrica) - Grado de adecuación y ajuste del marco Normativo de los sistemas de suministro de agua al uso productivo a las condiciones geográficas, económicas y sociales de la cuenca y al ámbito local - Control y cumplimiento del Marco Normativo para la gestión del recurso hídrico en los usos productivos
		2.2. Débil con capacidad de gestión e integración de los gobiernos regional y local y de las entidades sectoriales para promover e implementar sistemas eficaces y eficientes de suministro de agua para el uso productivo	- Panificación e implementación de proyectos y mejoramiento de los sistemas productivos de la cuenca. - Eficacia del gasto público. - Incumplimiento de metas y objetivos de desarrollo económico. - Financiamiento y construcción de sistemas hidráulicos para asegurar el suministro de agua para el productivo multisectorial y sectorial		- Insuficiente implementación y mejoramiento de sistemas de suministro de agua para el uso productivo - Deterioro y obsolescencia de los sistemas de suministro de agua para el uso productivo. - Escaso acceso a fuentes de financiamiento público para la implementación del servicio. - Obras inconclusas e inoperativas. - Deterioro ambiental de las áreas de influencia de los sistemas de	- Débil priorización del interés de las autoridades para promover la construcción y mejoramiento de sistemas de suministro de agua para el uso productivo - Desarticulación y descoordinación de las intervenciones del Estado en la implementación de sistemas de suministro - Escasa capacidad de e financiamiento de obras de los sectores productivos: agricultura, energía y minas y del sector privado.	- Nivel de conocimiento y compromiso las Autoridades y funcionarios públicos para la promoción del desarrollo económico mediante el uso sostenible de recursos hídricos en proyectos productivos. - Articulación entre las autoridades locales, sectores productivos y las organizaciones privadas, civiles y sociales para de la implementación de sistemas de suministro de agua para el uso productivo - Capacidad de Gestión y medios logísticos del GORE, GOLO y Sectores productivos para la planificación y desarrollo de los sistemas de suministro de agua para los usos productivos

			- Continuidad y sostenibilidad del servicio de suministro de agua para uso productiva - Confianza y credibilidad de las entidades del estado ante los usuarios - Cumplimiento de metas y objetivos de desarrollo social		suministro de agua para el uso productivo.	- Colapso de los sistemas de suministro de agua para el uso agrario (riego) - Pérdida de confianza y credibilidad de las autoridades	- Elaboración e implementación de proyectos para el suministro de agua para el uso productivo. - Logro de objetivos y cumplimiento de metas PDRC y PMI en el suministro de agua para los usos productivos en la LA-2-de la Seguridad Hídrica-PGRH-Mayo - Trasparencia y comunicación con la población sobre la GIRH- Uso productivo
		2.3. Insuficiente y deficiente infraestructura hidráulica para asegurar la disponibilidad y la distribución eficaz y eficiente de agua a los usos productivos	- Eficacia de aprovechamiento de la disponibilidad hídrica natural de la cuenca. - Uso racional y eficiente de la disponibilidad del agua de las fuentes. - Disponibilidad de agua para suministro oportuno de agua a los usos productivos - Eficiencia en el suministro de agua a los usos productivos. - Aprovechamiento de oportunidades de producción de tierras irrigables otras. - Sistemas ecológicos vinculados con las fuentes de agua.		- Escasa disponibilidad de agua para satisfacer las necesidades de las actividades productivas - Disminución de la cantidad de agua en las fuentes. - Afectación del caudal en de fuentes de agua - Tensiones y conflictos entre usuarios por el acceso al agua. - Descuido y deterioro de las zonas de recarga y de los servicios ecosistémicos hídricos.	- Población de las partes altas de la cuenca sin acceso al agua para el uso productivo (riego) - Discontinuidad e incertidumbre del suministro de agua para asegurar el ciclo productivo en agricultura y ganadería. - Incremento de los riesgos de pérdidas por escasez de agua para el riego - Disminución de la capacidad de regulación y recarga de la cuenca abastecedora. -	- % de la disponibilidad de agua utilizada en actividades productivas no consuntivas - % de la disponibilidad de agua utilizada en actividades productivas consuntivas - % de áreas agrícolas bajo riego sobre el total de áreas irrigables - % de la superficie total bajo riego efectivamente atendida - Eficiencia de captación y conducción de agua al usuario - Eficiencia en el riego - Módulo de riego - Sistemas hidráulicos en funcionamiento - Sistemas hidráulicos en construcción - Sistemas no operativos - Compromiso y financiamiento de la protección de servicios ecosistémico-MERESE (Urbano y Rural)
		2.4. Débil organización y capacidad de gestión de los operadores de infraestructura hidráulica multisectorial y sectorial para asegurar la disponibilidad de agua para los usos productivos.	- Cumplimiento de los procedimientos e instrumentos de gestión de los sistemas de suministro - Funcionamiento y continuidad del servicio de suministro de aguas a los usuarios - Aplicación de tarifas para la sostenibilidad del sistema - Sostenibilidad de los sistemas de suministro de agua - Relacionamiento y confianza entre los usuarios sectoriales - Confianza en las entidades de gobierno y los usuarios		- Disminución de la capacidad de suministro del sistema de suministro - Deterioro y obsolescencia de los sistemas de APS. - Incumplimiento de la vida útil de los sistemas de APS - Deficiente servicios de suministro de agua para los usos productivos. - Prácticas inadecuadas en la gestión técnica y administrativa de los sistemas de suministro	- Incumplimiento de los programas de operación y mantenimiento de los sistemas de suministro - Recaudación Tarifas por el suministro de agua que no cubren los costos de operación, mantenimiento y reposición de los sistemas - Deterioro de la eficacia y calidad del servicio de suministro de agua para el uso productivo - Tensiones y conflictos con los usuarios	- Implementación de Instrumentos de gestión del operador de Infraestructura hidráulica - Capacitación y continuidad de personal técnico y operativo de los sistemas de suministro de agua – usos productivos - Aplicación de tarifas de agua que permiten la sostenibilidad de la infraestructura - Atención y solución de reclamos de los usuarios - Transparencia y comunicación con los usuarios
		2.5. Inadecuada participación y corresponsabilidad de los usuarios de los usos productivos para el buen funcionamiento y sostenibilidad de los sistemas de suministro de agua.	- Sostenibilidad financiera de los sistemas de suministro de agua multisectorial y sectorial - Eficiencia y uso racional del agua de la disponibilidad de agua en la cuenca - Protección de las fuentes y los benes asociados		- Deterioro y malfuncionamiento de los sistemas de suministro de agua para el uso productivo - Ineficiencia y desperdicio de agua en los usos productivos - Resistencia al pago de la tarifa de agua y morosidad en el pago - Acceso ilegal a las redes de distribución de agua potable - Malas prácticas de manejo de las aguas residuales - Conflictos - Pobreza.	- Escasa conocimiento de los sobre los costos de funcionamiento de sistemas de APS y del estado de deterioro de las fuentes de agua para el abastecimiento de la población. - Indiferencia e insensibilidad por la deficiente servicio de suministro de agua para el uso productivo y de la situación de degrado de las fuentes de agua - Proliferación de actitudes y prácticas inadecuadas para el buen funcionamiento de los sistemas, uso eficiente y protección de las fuentes de agua. - Escasa capacidad de concertación de los usuarios con entidades responsables para el mejoramiento de los sistemas de suministro de agua para el uso productivo - Débil incidencia de la población en la toma de decisiones y la vigilancia de los servicios suministro de agua para el uso productivo.	- Nivel de conocimiento y sensibilidad de los usuarios sobre la importancia de los recursos hídricos y los sistemas de suministro de agua para el uso productivo y el desarrollo socioeconómico sostenible - Formación de conocimiento sobre recursos hídricos y los sistemas de los sistemas de suministro de agua para el uso productivo y la protección de las fuentes de agua en la EBR y actividades educativas comunitarios. - Aplicación de actitudes y prácticas adecuadas para el buen funcionamiento de los sistemas de suministro de agua para los usos productivo y la protección de las fuentes - Reconocimiento y funcionamiento de organizaciones locales para la participación en la toma de decisiones para la implementación y buen funcionamiento de los sistemas de suministro para los usos productivos en el ámbito local. - Funcionamiento de instancias de participación para la toma de decisiones y vigilancia social del desempeño de los

							sistemas de suministro para los usos productivos en el ámbito local.
LINEA DE ACCIÓN	**PROBLEMA IDENTIFICADO**	**CAUSAS DIRECTAS**	**¿QUE AFECTA?**	**¿A QUIEN AFECTA?**	**COMO AFECTA.**	**CUANTO AFECTA**	**INDICADORES EN LA SITUACION ACTUAL**
III. PROTECCION Y CONSERVACIÓN MEDIO AMBIENTAL DE LOS RECURSOS HÍDRICOS	**3. Deficiente funcionamiento del Sistema de Protección y Preservación de las fuentes de agua (régimen hídrico) y sus bienes asociados en la cuenca Mayo**	3.1. Incumplimiento del marco normativo vigente para la protección y preservación de las fuentes de agua y bienes asociados	- Implementación de programas e intervenciones de protección de las fuentes de agua y bienes asociados - Recuperación y mejoramiento de la situación ambiental de las fuentes de agua y los bienes asociados - Mejoramiento de las condiciones ambientales de la población - Sostenibilidad del desarrollo socioeconómico de la población - Cumplimiento de metas y objetivos para la protección de las fuentes de agua y los bienes asociado.	- Población urbana y rural. - Actividades productivas innovadoras orientadas los mercados internacionales - Nuevas actividades de aprovechamiento sostenible de los recursos ambientales vinculados con las fuentes de agua y los bienes asociados.	- Pérdida de oportunidades para el desarrollo de actividades de servicios de recreación y turismo vinculado con las fuentes de agua, paisaje y observación de fauna silvestre - Deterioro y perdida de infiltración y regulación del régimen hídricos de las zonas de recarga en las unidades hidrográficas mejores en el ámbito rural. - Pérdida de reservas hídricas en lagunas, humedales y bofedales. - Disminución del caudal y continuidad de los cursos de agua. - Tensiones y conflictos entre las autoridades y la población. - Pobreza	- Desconocimiento de la población de los objetivos y beneficos de la implementación de la política pública y los objetivos del marco normativo, funciones y responsabilidades de las autoridades y los deberes derechos individuales y colectivos en materia de protección y preservación de las fuentes de agua y los bienes asociados. - Desarticulación y descoordinación entre las autoridades, los sectores productivos, entidades civiles y sociales para implementar intervenciones de protección y preservación de las fuentes de agua y los bienes asociados - Desorden e ilegalidad en las intervenciones y explotación de los recursos asociados con las fuentes de agua - Incumplimiento e ineficacia de las políticas públicas y l marco normativo para la protección de las fuentes y los bienes asociados.	- Nivel de conocimiento y legitimidad, en la población, de la política pública y marco normativo para la protección y preservación de las fuentes de agua y bienes asociados. - Grado de adecuación y ajuste de la política y el marco Normativo para la protección de las fuentes de agua y los bienes asociados a las condiciones geográficas, económicas y sociales de la cuenca y al ámbito local - Grado de adecuación e implementación de Políticas Pública para protección de las fuentes de agua y los bienes asociados (Plan de Desarrollo Económico y PDRC – Línea 3 de la Seguridad Hídrica) - Control y cumplimiento del Marco Normativo para la protección de las fuentes de agua y los bienes asociados
		3.2. Débil capacidad de gestión de los gobiernos regional y local para implementación de acciones de protección y preservación de fuentes de agua y bienes asociados	- Panificación e implementación de proyectos de protección de las fuentes de agua y bienes asociados. - Eficacia del gasto público. - Incumplimiento de metas y objetivos de desarrollo económico. - Financiamiento de intervenciones de protección de las fuentes de agua y bienes asociados el productivo multisectorial y sectorial - Continuidad y sostenibilidad de régimen hídrico en las fuentes y la protección de las fuentes, los bienes asociados. - Cumplimiento de metas y objetivos de desarrollo socio ambiental - Confianza y credibilidad de las entidades del estado,		- Insuficiente implementación de proyectos y actividades de protección de las fuentes de agua y los bienes asociados - Deterioro progresivo de las características naturales de cantidad, calidad y oportunidad de las fuentes de agua y los bienes asociados. - Escaso acceso a fuentes de financiamiento público para la implementación de proyectos y actividades de protección y preservación de las fuentes de agua y los bienes asociados. - Discontinuidad y abandono de proyectos de protección y preservación de fuentes de agua y bienes asociados. - Perdida de capital natural y oportunidades de su aprovechamiento para el desarrollo socioeconómico y ambiental de la población.	- Débil priorización del interés de las autoridades para promover la construcción y mejoramiento de sistemas de suministro de agua para el uso productivo - Desarticulación y descoordinación de las intervenciones del Estado en la implementación de sistemas de suministro - Escasa capacidad de e financiamiento de obras de los sectores productivos: agricultura, energía y minas y del sector privado. - Débil implementación de proyectos de protección de las fuentes de agua y los bienes asociados y mantenimiento y recuperación de servicios ecosistémicos - Pérdida de confianza y credibilidad de las autoridades	- Nivel de conocimiento y compromiso las Autoridades y funcionarios públicos para la promoción de la protección de las fuentes de agua y los bienes asociados en el ámbito local y en la cuenca - Capacidad de Gestión y medios logísticos para la GIRH del GORE, GOLO apara la promoción e implementación de intervenciones de protección de las fuentes de agua y los bienes asociados - Elaboración y actualización de estudios de caracterización del régimen natural de los recursos hídricos superficiales y subterráneos y caracterización de los servicios ecosistémicos en el ámbito local - Integración y articulación de los Gobiernos Regionales y locales, los organismos reguladores. Organizaciones civiles, comunidades nativas y entidades operativas para la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociado - Elaboración e implementación de proyectos para la protección de las fuentes de agua y los bienes asociados y servicios ecosistémicos - Logro de objetivos y cumplimiento de metas PDRC y PMI en la protección de las fuentes de agua y los bienes asociados - LA-3-Seguridad Hídrica-PGRH-Mayo - Trasparencia y comunicación con la población sobre la protección de las fuentes de agua y los bienes asociados en el ámbito local y en la cuenca.
		3.3. Inadecuada participación y corresponsabilidad de la población con la protección y preservación de fuentes de agua y bienes asociados	- Protección de las características y condiciones naturales de las fuentes de agua y los bienes asociados - Belleza escénica y paisajística del contexto local asociado con las fuentes de agua. - Régimen hídrico en las unidades hidrográficas menores y en la cuenca.		- Deterioro de la calidad del agua y las condiciones ambientales naturales en los cursos en los cuerpos de agua. - Perdida de capital natural y biodiversidad de los cuerpos de agua. - Disminución de la disponibilidad de agua en cantidad y oportunidad.	- Escaso conocimiento, y valoración de la población sobre la importancia de la protección y preservación de las fuentes de agua y los bienes asociados para el desarrollo socioeconómico sostenible - Indiferencia ante el estado de deterioro de las fuentes de agua y los bienes asociados	- Nivel de conocimiento y sensibilidad de los usuarios sobre la importancia de la protección y preservación de las fuentes de agua y los bienes asociados para el desarrollo socioeconómico sostenible - Formación de conocimiento y valoración de la protección y preservación de las fuentes de agua y los bienes asociados para el desarrollo socioeconómico sostenible en la EBR y actividades educativas comunitarios.

			(Disminución de la cantidad y temporalidad) - Espacios para el esparcimiento y recreación de la población en el ámbito de los centros urbanos y rurales. - Oportunidades de desarrollo de actividades económicas y servicios para el desarrollo socioeconómica		- Perdida de medios de vida y sustento de la población rural (especies ícticas naturales) - Deterioro de las condiciones de vida - Conflictos - Pobreza.	- Proliferación de actitudes y prácticas inadecuadas para la protección de las fuentes de agua y los bienes asociados. - Escasa organización y capacidad de concertación de la población con las entidades responsables la implementación de proyectos y actividades de protección y preservación de las fuentes de agua y los bienes asociados. - Escasa incidencia de la población en la toma de decisiones y la vigilancia de los servicios suministro de agua para el uso productivo.	- Aplicación de actitudes y prácticas adecuadas para la protección y preservación de las fuentes de agua y los bienes asociados. - Reconocimiento y funcionamiento de organizaciones locales para la participación en la toma de decisiones para la implementación de proyectos y actividades de protección y preservación de las fuentes de agua y los bienes asociados para el desarrollo socioeconómico sostenible - Funcionamiento de instancias de participación para la toma de decisiones y vigilancia social del desempeño de los sistemas de suministro para los usos productivos en el ámbito local.
LINEA DE ACCIÓN	**PROBLEMA IDENTIFICADO**	**CAUSAS DIRECTAS**	**¿QUE AFECTA?**	**¿A QUIEN AFECTA?**	**COMO AFECTA.**	**CUANTO AFECTA**	**INDICADORES EN LA SITUACION ACTUAL**
IV. PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE EVENTOS EXTREMOS	**4. Deficiente funcionamiento del sistema de protección de vidas, medios de sustento y servicios públicos de la población ante eventos extremos vinculados con el régimen hídrico y el cambio climático**	4.1. Incumplimiento de la política pública y marco normativo para la prevención, reducción de riesgo de desastres por fenómenos naturales del régimen hídrico y la protección de los cauces, riberas y fajas marginales y control de avenidas	- Ocupación adecuada del territorio para la instalación de viviendas, zonas productivas y servicios públicos en zonas seguras no expuestas a riesgos por fenómenos extremos del régimen hídrico y la incidencia del cambio climático - Vida y los medios de vida de la población - Servicios públicos básicos - Sostenibilidad del desarrollo socioeconómico de la población - Cumplimiento de metas y objetivos de la prevención y reducción de riesgos de desastres	- Población urbana y rural. - Población menos favorecida asentada en zonas de riesgo	- Pérdida de oportunidades para el desarrollo de proyectos y actividades de ordenamiento y protección de la vida y medios de vida de la población ante la ocurrencia de eventos extremos del régimen hídrico y la incidencia del cambio climático. - Pérdidas de vidas, medios de vida e infraestructura de servicios para la población - Pérdida de reservas hídricas en - Tensiones y conflictos entre las autoridades y la población. - Pobreza	- Desconocimiento de la población de los objetivos y beneficos de la implementación de la política pública y los objetivos del marco normativo, funciones y responsabilidades de las autoridades y los deberes derechos individuales y colectivos en materia de prevención y reducción de riesgos de desastres por eventos extremos y el cambio climático, la protección de los cauces, riberas y fajas marginales y control de avenidas - Desarticulación y descoordinación de las autoridades, los sectores productivos para implementar intervenciones para la reducción de riesgo de desastres por fenómenos naturales del régimen hídrico y la protección de los cauces, riberas y fajas marginales y control de avenidas - Desorden e ilegalidad en las intervenciones de promoción del desarrollo y ocupación de áreas vulnerables explotación de los recursos asociados con las fuentes de agua - Incumplimiento e ineficacia de las políticas públicas y l marco normativo para la protección de las fuentes y los bienes asociados.	- Nivel de conocimiento y legitimidad, en la política pública y marco normativo para prevención y reducción de riesgos de desastres por eventos extremos y el cambio climático, la protección de los cauces, riberas y fajas marginales y control de avenidas - Grado de adecuación e implementación de Políticas Pública para la prevención y reducción de riesgos de desastres por eventos extremos y el cambio climático, la protección de los cauces, riberas y fajas marginales y control de avenidas - (Plan de Desarrollo Económico y PDRC) Línea 3 de la Seguridad Hídrica) - Control y cumplimiento del Marco Normativo para la gestión del recurso hídrico en los usos productivos
		4.2. Débil capacidad de gestión para implementar, promover y controlar el buen funcionamiento de sistema de gestión de riesgos por eventos extremos y cambio climático	- Panificación e implementación de mecanismos y proyectos de prevención y reducción de riesgos de desastre por eventos extremos y el cambio climático - Crecimiento ordenado y seguro de las áreas urbanas, productivas y de servicios básicos para la población - Eficacia del gasto público. - Continuidad y sostenibilidad del desarrollo socioeconómico de la población - Seguridad y protección de la vida y medios de vida de la población. - Confianza y credibilidad de las entidades del estado - Capital natural belleza		- Insuficiente implementación de mecanismos, proyectos y actividades prevención y reducción de riesgos de la población ante eventos extremos del régimen hídrico y el cambio climático - Ocupación de las zonas vulnerables a las inundaciones para la instalación de viviendas, actividades productivas, económicas y de servicios - Pérdidas de vidas, medios de vidas y servicios básicos para la población - Alteración y modificación de cauces, zonas de amortiguamiento y protección ante inundaciones. - Pérdida de capital natural - Degrado ambiental de las zonas de riesgo por inundaciones y el cambio climático.	- Débil priorización del interés de las autoridades para promover la intangibilidad de las zonas de riesgo por inundaciones, cauces y riberas y la faja marginal de los cuerpos de agua. - Escasa capacidad técnica y operativa de los gobiernos regional y local para planificación e implementación de intervenciones de prevención y reducción de riesgos en el ámbito local - Desarticulación y descoordinación de las intervenciones del Estado en la implementación de intervenciones de prevención y reducción de riesgos por eventos extremos y el cambio climático - Escasa capacidad de financiamiento de intervenciones de prevención y reducción de riesgos por eventos extremos y el cambio climático y la intangibilidad de las fajas marginales de los cuerpos de agua - Escasa capacidad de financiamiento de obras de protección de viviendas, áreas productivas y servicios públicos y la protección y mantenimiento de cauces y riberas de los cuerpos de agua.	- Nivel de conocimiento y compromiso las Autoridades y funcionarios públicos para promover y priorizar la prevención y reducción de riesgos ante eventos extremos del régimen hídrico y el cambio climático en el contexto local - Capacidad de Gestión y medios logísticos para la GIRH del GORE, GOLO apara la promoción e implementación de intervenciones prevención y reducción de riesgos ante eventos estemos y el cambio climático en el ámbito regional y local - Elaboración y actualización de estudios de base para la identificación de peligros, vulnerabilidad y riesgos de desastres por eventos extremos y la incidencia del cambio climático. - Integración y articulación de los Gobiernos Regionales y locales, los organismos reguladores y operativos del Sistema de gestión de riesgos de y las organizaciones civiles, sociales y de las comunidades nativas en el Comité de la Subcuenca Mayo para la planificación implementación y actualización del PGRH - Planificación y elaboración y actualización de los instrumentos para la prevención y

							reducción de riesgos de desastres vinculados con el régimen hídrico y el cambio climático - Concertación e implementación de instrumentos de financiamiento público y del sector privado sector privado para la implementación de intervenciones estructurales de prevención y reducción de riesgos, obras de protección de cauces, riberas, ´centros poblados e infraestructura servicios básicos para la población. - Implementación del Plan de prevención y reducción de riesgos por eventos extremos y el cambio climático de mediano plazo y logro de objetivos y cumplimiento de metas PDRC y PMI en la LA-2-Seguridad Hídrica-PGRH-Mayo - Creación e implementación de Unidad operativa del Gobiernos Regional para la implementación, operación y mantenimiento de las obras de infraestructura de protección de cauces, quebradas, riberas de ríos y lagunas, zonas de protección y amortiguamiento para la prevención y reducción de riesgos por eventos extremos.
		4.3. Inadecuada participación y corresponsabilidad de la población para prevención y gestión de riesgos por eventos extremos y el cambio climático	- Protección de las características y condiciones naturales de los cauces, riberas y faja marginal de los cuerpos de agua. - Belleza escénica y paisajística del contexto local asociado con las fuentes de agua. - Protección de la vida y los medios de vida de la población ante eventos extremos del régimen hídricos y la incidencia de los efectos del cambio climático. - Infraestructura productiva y servicios públicos para el bienestar de la población - Desarrollo socioeconómico de la población. - Eficacia de las inversiones y gasto público - Paz social y convivencia de pacífica de las autoridades y la población		- Deterioro y alteración de los cauces, riberas, y Areas inundables de los cursos de agua pata la instalación de viviendas, áreas productivas y servicios para el bienestar de la población - Perdidas de vida, medios de vida de la población. - Pérdidas de infraestructura de servicios públicos para el bienestar de la población - Perdida de capital natural y biodiversidad de los cuerpos de agua. - Deterioro de las condiciones de vida - Tensiones y conflictos - Pobreza.	- Escaso conocimiento, y valoración de la población sobre la importancia de la de prevención y reducción de riesgos en el ámbito local - Indiferencia ante los daños y pérdidas que ocasional los desastres vinculados con el régimen hídrico y los bienes asociados - el estado de deterioro de las fuentes de agua y los bienes asociados - Proliferación de actitudes y prácticas ilegales de ocupación de los cauces, riberas y zonas de riesgos ante eventos extremos del régimen hídrico ye l cambio climático - Escasa organización y capacidad de concertación de la población con las entidades responsables la implementación de proyectos y actividades prevención y reducción de riesgos ante eventos extremos del régimen hídrico y el cambio climático - Escasa incidencia de la población en la toma de decisiones y la vigilancia social de la prevención y reducción de riesgos ante evento extremos del régimen hídrico y el cambio climático.	- Nivel de conocimiento y sensibilidad de los usuarios sobre la importancia de la prevención y reducción de riesgos ante eventos extremos del régimen hídrico y el cambio climático para el desarrollo socioeconómico sostenible - Pérdida de vidas y valoración de medios de vida e infraestructura afectada por la ocurrencia de eventos extremos y el cambio climático - Formación de conocimiento y valoración de la prevención y reducción de riesgos ante eventos extremos del régimen hídrico y el cambio climático para el desarrollo socioeconómico sostenible en la EBR y actividades educativas comunitarios. - Aplicación de actitudes y prácticas adecuadas para la prevención y reducción de riesgos ante eventos extremos del régimen hídrico y el cambio climático - Reconocimiento y funcionamiento de organizaciones locales para la participación en la toma de decisiones para la implementación de proyectos y actividades la prevención y reducción de riesgos ante eventos extremos del régimen hídrico y el cambio climático para el desarrollo socioeconómico sostenible - Funcionamiento de instancias de participación para la toma de decisiones y vigilancia social de intervenciones para la prevención y reducción de riesgos ante eventos extremos del régimen hídrico y el cambio climático en el ámbito local.
LINEA DE ACCIÓN	**PROBLEMA IDENTIFICADO**	**CAUSAS DIRECTAS**	**¿QUE AFECTA?**	**¿A QUIEN AFECTA?**	**COMO AFECTA.**	**CUANTO AFECTA**	**INDICADORES EN LA SITUACION ACTUAL**
V. GOBERNANZA Y PREVENCIÓN DE CONFLICTOS	**5. Inadecuada participación de la población y las organizaciones civiles y sociales en la toma de sesiones y corresponsabilidad con el funcionamiento y sostenibilidad de los sistemas de gestión de recursos hídricos para la seguridad hídrica y**	5.1. Incumplimiento de las políticas y marco normativo GIRH	- Satisfacción de la demanda de los usos poblacional y uso productivo - Aprovechamiento racional y sostenible de los recursos hídricos dando soporte al desarrollo socioeconómico sostenible - Protección de las fuentes de agua y los bienes asociados	- Población urbana - Población rural - Mujeres y niños - Población menos favorecida. - Actividades productivas desarrolladas por las organizaciones sociales	- Desconocimiento y resistencia de la población para asumir su deberes y derechos y contribuir a logros de los objetivos de la política y el marco normativo de la GIRH en cuenca - Desorden. desarticulación y descoordinación en el desempeño de los roles y funciones de las entidades de gobierno regional, local, sectoriales, operadores, organizaciones de usuarios y las organizaciones civiles y sociales	- Desconocimiento de la población de los objetivos y beneficos de la implementación de la política pública y los objetivos del marco normativo, funciones y responsabilidades de las autoridades y los deberes derechos individuales y colectivos con relación a la gestión integrad de recursos hídricos de la cuenca y el logro de la seguridad hídrica - Desarticulación y descoordinación de las autoridades, los sectores	- Nivel de conocimiento y legitimidad de la política pública y marco normativo de los recursos hídricos, del rol y función que cumplen las entidades que conforman el sistema de gestión de recursos hídricos en la cuenca y de los deberes y derechos individuales y colectivos. - Grado de adecuación e implementación de Políticas Pública para la implementación de la GIRH en la Cuenca, la integración en el Plan de Desarrollo Económico y PDRC del Gobierno Regional y Gobiernos Locales

			- Prevención y reducción de la exposición de la población ante riesgos de desastres por la ocurrencia de eventos extremos y el cambio climático. - La generación de condiciones de confianza y corresponsabilidad entre las instituciones públicas, privadas, organizaciones civiles y sociales - La concertación y toma de decisiones para el logro del bien común garantizando la sostenibilidad de los recursos hídricos - Implementación de programas e intervenciones para la gestión sostenible de los recursos hídricos en la cuenca. - Cumplimiento de los compromisos del estado relacionado con el objetivo 6 de los ODS	- Actividades productivas promovidas por el sector privado	- Incumplimiento de los objetivos y metas del PNDNC y de los PDRC y PDLC - Desorden e ilegalidad en el suministro de agua para los usos sectoriales, la protección de las fuentes de agua de agua para el uso poblacional y productivo, la protección de las fuentes de agua y los bienes asociados y la prevención y reducción de riesgos por eventos extremos y la incidencia del cambio climático. - Desconfianza y desinterés de la población ante las intervenciones de las entidades de gobierno promover el desarrollo socioeconómico sostenible - Tensiones y conflictos	productivos para implementar intervenciones para gestión de recursos hídricos con participación y corresponsabilidad de las entidades privadas y las organizaciones civiles y sociales - Incumplimiento e ineficacia de las políticas públicas y l marco normativo para la gestión integrada de los recursos hídricos en la cuenca - Descontrol e ilegalidad en las intervenciones implementada por el sistema de gestión integrada de recursos hídricos de la cuenca y el logro de la seguridad hídrica.	objetivos e intervenciones para la participación en la toma de decisiones y su corresponsabilidad en el funcionamiento de los sistemas para la seguridad hídrica de la población corresponsabilidad de la población, entidades privadas, civiles y sociales a generación LA-5 del PGRHC-Mayo - Grado de adecuación y ajuste del marco Normativo de ls gestión de recursos hídricos a las condiciones geográficas, económicas y sociales de la cuenca y al ámbito local - Control y cumplimiento del Marco Normativo para la gestión del recurso hídrico en la cuenca.
		5.2A. Limitado conocimiento de la cuenca, recursos hídricos y capacidad técnica para toma de decisiones.	- Conocimiento actualizado y en tiempo real sobre la disponibilidad de recursos hídricos superficiales y subterráneos y uso del recurso hídrico en la cuenca. - Toma de decisiones adecuadas y sostenibles para la planificación de la inversión pública en servicios de suministro de agua para el uso multisectorial y sectorial. - Gestión sostenible de los recursos hídricos en la cuenca hidrográfica. - Recuperación y protección régimen hídrico natural - la protección de los servicios ecosistémicos hídricos localizados en el ámbito de las unidades hidrográficas - Planificación del desarrollo regional basado en la disponibilidad hídrica de la cuenca hidrográfica. - Planificación de intervenciones para el mediano y largo plazo para satisfacción de las demandas futuras en condiciones de incertidumbre por el cambio climático. - Seguridad hídrica de la población		- Limitada información y sobre la disponibilidad de agua superficial y subterránea por unidades hidrográficas para la planificación y asignación de agua a los usos sectoriales. - Escasa información para la planificación del aprovechamiento de la disponibilidad hídrica y construcción de infraestructura para las demandas del uso multisectorial de en el ámbito de los centros poblados rurales. - Escasa información para la delimitación de zonas de veda y de protección de los derechos de uso asignados y la protección de los cuerpos de agua y bienes asociados. - Escasa información para la determinación de áreas de interés para la restauración y protección de servicios ecosistémicos asociados con mecanismos de retribución de servicios ecosistémicos hídricos por parte de los sectores usuarios beneficiarios. - Insuficiente información para la planificación de intervenciones de infraestructura de regulación y mejora de eficiencia y natural para el mejoramiento y recuperación del régimen hídrico de las unidades hidrográficas menores y la cuenca. - Limitada información para la planificación de intervenciones de mediano y largo plazo de infraestructura multisectorial para garantizar la disponibilidad hídrica, multisectorial y sectorial e infraestructura natural que contribuyan al logro de la seguridad hídrica de la población	- Conocimiento incompleto de la disponibilidad de agua superficial y subterránea por unidades hidrográficas para la planificación y asignación de agua a los usos sectoriales. - Insuficiente delimitación de zonas de veda y de protección de los derechos de uso asignados y la protección de los cuerpos de agua y bienes asociados. - Imposibilidad actual para identificar áreas de interés para la restauración y protección de servicios ecosistémicos asociados con mecanismos de retribución de servicios ecosistémicos hídricos por parte de los sectores usuarios beneficiarios. - Débil planificación del aprovechamiento de la disponibilidad hídrica y construcción de infraestructura para las demandas del uso multisectorial de en el ámbito de los centros poblados rurales. - Dificultad para la planificación de intervenciones de mediano y largo plazo de infraestructura multisectorial para garantizar la disponibilidad hídrica, multisectorial y sectorial e infraestructura natural que contribuyan al logro de la seguridad hídrica de la población - Escasa investigación y generación de innovaciones tecnológicas para el uso racional y la protección de las fuentes de agua y los bienes asociados	- Nivel de conocimiento adecuado y disponibilidad información actualizada sobre la cuenca, los recursos hídricos superficiales, subterráneos para la planificación y toma de decisiones en la gestión sostenible de los recursos hídricos en la cuenca Mayo - Nivel de difusión y socialización de información y promoción de la formación y desarrollo de conocimiento para implementación de la gestión del recurso hídrico en la cuenca Mayo - Nivel de detalle y actualización de estudios de caracterización del régimen hídrico natural, oferta, demanda, balance hídrico, zonas de protección, caracterización de servicios ecosistémicos y potencialidades para contribuir al desarrollo socioeconómico de la población de la cuenca - Nivel de investigación y generación de innovaciones tecnológicas para el uso racional y la protección de las fuentes de agua y los bienes asociados
		5.2B. Débil capacidad de gestión de instituciones públicas y privadas para impulsar e implementar la GIRH.	- Disponibilidad de profesionales y especialistas en gestión de recursos hídricos para el desempeño de roles, competencias y funciones en las instituciones públicas, privadas y organizaciones civiles y sociales en la gestión de los recursos hídricos de la cuenca. - Panificación e implementación de proyectos de aprovechamiento de la disponibilidad de agua y la		- Impide o retrasa la toma de decisiones y la implementación de acciones para la gestión integrada de los recursos hídricos y alcanzar la Seguridad Hídrica para el desarrollo socioeconómico sostenible de la población - No se elaboran estudios y proyectos de inversión para la construcción de infraestructura de regulación para el incremento de la disponibilidad de agua para el uso multisectorial y sectorial y de infraestructura natural para la protección del régimen	- Carencia de recursos humando calificados y logísticos adecuados para el desempeño de rol y funciones de las entidades públicas, entidades privadas, civiles y sociales para implementar la GIRH y lograr la Seguridad Hídrica. - Carencia de presupuesto para la implementación proyectos de infraestructura de regulación y mejora de eficiencia y natural para el suministro de agua a los sectores usuarios y la protección de las fuentes de agua y los bienes asociados.	- Adecuada capacidad técnica y recursos logísticos para impulsar la gestión integrada de recursos hídricos y lograr la seguridad hídrica en la cuenca y en el contexto local, - Adecuada articulación e integración de las autoridades locales con las entidades públicas organizaciones civiles y sociales para impulsar la gestión integrada de recursos hídricos en - Elaboración e implementación de proyectos para asegurar la disponibilidad y el suministro de agua a los sectores usuarios y

			protección de las fuentes de agua y bienes asociados. - Eficacia del gasto público. - Incumplimiento de metas y objetivos de desarrollo económico. - Financiamiento de intervenciones de protección de las fuentes de agua y bienes asociados el productivo multisectorial y sectorial - Continuidad y sostenibilidad de régimen hídrico en las fuentes y la protección de las fuentes, los bienes asociados. - Cumplimiento de metas y objetivos de desarrollo socio ambiental - Confianza y credibilidad de las entidades del estado		hídrico de las fuentes y los bienes asociados. - Limitas las posibilidades de desarrollo de servicios de suministro de agua para el uso poblacional y el uso productivo creciente por el incremento de la población y sus aspiraciones de desarrollo socioeconómico - Desaprovechamiento de la disponibilidad de agua en la cuenca. - Incumplimiento de los planes de desarrollo socioeconómico concertado del GERE y los GOLO - Desconfianza y pérdida de credibilidad de las entidades de gobierno.	- Deterioro y obsolescencia de la infraestructura hidráulica existente y disminución de su capacidad para la satisfacción de las demandas de los usuarios. - Deterioro de las condiciones sanitarias y ambientales de los centros poblados urbanos y rurales - Estancamiento de la producción y desarrollo de las actividades productivas vinculadas con los sistemas de suministro de agua. - Insuficiente relacionamiento y comunicación de los gobiernos regional y local con los usuarios y la población local	la protección de las fuentes de agua y los bienes asociados - Asignación suficiente de recursos financieros para la implementación de proyectos y acciones para la implementación de los sistemas de la Seguridad Hídrica en el contexto local y - Logro de objetivos y cumplimiento de metas PDRC y PMI en la participación y corresponsabilidad de la población en el sistema de gestión de recursos hídricos de la cuenca - LA-5-Gobernanza para la prevención de conflictos--PGRH-Mayo - Trasparencia y comunicación con la población sobre la implementación de proyectos para la gestión integrada de recursos hídricos y el logro de la seguridad hídrica
		5.3. Deficiente participación y corresponsabilidad de la población para la gestión integrada de recursos hídricos en la cuenca	- Aplicación e implementación de política pública y el marco normativo de gestión de recursos hídricos y el logro de la seguridad hídrica para el desarrollo socioeconómico de la población - Eficacia y eficiencia de las inversiones del estado en la implementación de proyectos e intervenciones para la gestión integrada de recursos hídricos - Buen funcionamiento y sostenibilidad de los sistemas de suministro de agua para el uso multisectorial y sectorial - Protección de las fuentes de agua y los bienes asociados, la prevención - Prevención de riesgo de desastres por eventos extremos y el cambio climático - Eficacia de las inversiones y gasto público en la gestión integrada de recursos hídricos. - Implementación de mecanismos de concertación, implementación y vigilancia social de los proyectos e intervenciones para la GIRH implementadas por los Gobiernos Regional y Local - Desarrollo socioeconómico de la población. - Paz social y convivencia de pacifica de las autoridades y la población		- Carente apoyo para la implementación de políticas públicas y la aplicación del marco normativo que promueve la gestión sostenible de los recursos hídricos dando soporte a la satisfacción de las necesidades del consumo de la población y el desarrollo sostenible de actividades productivas y de servicios para socioeconómico de la población. - Resistencia y condicionamiento a la implementación de proyectos de inversión en infraestructura para el uso multisectorial y priorización de intereses sectoriales o de grupos sociales. - Carencia de corresponsabilidad con la operación, mantenimiento y sostenibilidad de lo infraestructura y sistemas de distribución para el consumo de la población y los usos productivos - Escasa valoración de la protección de las fuentes de agua y los bines asociados en el contexto local y en la cuenca. - Irrespeto de las restricciones de ocupación de cauces, riberas de los cuerpos de agua y las zonas inundables para la instalación de viviendas y áreas productivas - deterioro de las condiciones ambientales de las fuentes de agua, cauces, riberas y áreas de riesgo ante fenómenos extremos del régimen hídrico y el cambio climático. - Tensión y conflictos entre usuarios, población y las autoridades de gobierno local y regional	- Postergación o escasa priorización de políticas sociales y obras de infraestructura social. - Requerimiento de implementación de obras de infraestructura sectorial sin tener en cuenta el bien común y la integralidad de los recursos hídricos de la cuenca y las unidades hidrográficas, la protección de las fuentes de agua y los bienes asociados. - Deficiente operación, mantenimiento y recuperación de las inversiones de los sistemas de infraestructura hidráulica mayor para para el uso multisectorial - Deficiente operación y mantenimiento y recuperación de inversiones de los sistemas de captación, y distribución de agua para el riego - Disminución de la calidad, cantidad y oportunidad del agua en las fuentes de Desorden e ilegalidad de las actividades sociales, productivas y afectación de las fuentes de agua y los bienes asociados agua. - Pérdidas de servicios ecosistémicos por malas prácticas de uso de los suelos y exploración de la cobertura vegetal. - Alteración y ocupación de los cauces para la construcción de viviendas, áreas de servicios públicos y productivos.	- Grado de conocimiento y valoración sobre el estado de las fuentes de agua en el ámbito local, y de la importancia de la gestión integrada de recursos para el desarrollo socioeconómico de la población actual y las futuras generaciones. - Nivel de Formación de conocimiento sobre los recursos hídricos de la cuenca y la gestión integrada de recursos hídricos en el ámbito local en la EBR y actividades educativas comunitarios. - Grado de apropiación y aplicación de buenas prácticas de uso eficiente y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados, prevención y reducción de riesgos por eventos extremos y el cambio climático en el contexto local y en la cuenca - Nivel de implementación de mecanismos de participación en la toma de decisiones e instancias de vigilancia social del buen funcionamiento de los sistemas suministro de agua, de la protección de las fuentes de aqua y los bienes asociados y la prevención de riesgos por eventos extremos y el cambio climático en el ámbito local y en la cuenca - Grado de contribución de las organizaciones locales en la en la toma de decisiones para la implementación de proyectos y actividades para la gestión integrad de recursos hídricos para la seguridad hídricos y el desarrollo socioeconómico sostenible - Nivel de implementación y funcionamiento de instancias de participación para la toma de decisiones y vigilancia social del desempeño de los sistemas de suministro para los usos productivos en el ámbito local.

10.3.2 Indicadores de la situación actual

La valoración de los indicadores en las causas de los problemas que afectan a la seguridad hídrica en la situación son valorados, cuando no existen indicadores operativos específicos que con los aspectos o variables características de los recursos hídricos, la infraestructura física y los servicios de suministro, protección de las fuentes y gestión de riesgos (que están definidos por las autoridades sectoriales y en las normas legales correspondientes), sino al desempeño de las instituciones en la implementación de las políticas, organización y capacidad para el cumplimiento de sus competencias y funciones y su relacionamiento con los usuarios y la población en general, ha sido realizada teniendo en cuenta la siguiente escala de valoración:

Valoración	Descripción	Color
0-1	Nivel inicial de implementación sin resultados validados	
1-2	En proceso de consolidación y se evidencian los primeros avances y resultados	
2-3	Resultados positivos en proceso de consolidación.	
3-4	Buenos resultados y progreso de la gestión	
4-5	Resultados crecientes y sostenibles	

Por otro lado, a fin de facilitar el monitoreo de la evolución y la valoración de los indicadores de la gestión de recursos hídricos identificadas en el diagnóstico de la situación actual de inseguridad hídrica y las mejoras y cambios que el plan se propone lograr con las intervenciones para lograr que se evidenciarán con un cambio cualitativo de los indicadores se realiza la agrupación de las causas directas/indicadores teniendo en cuenta la temática de los objetivos específicos en los siguientes componentes:

C1: Políticas y Marco Normativo

C2: Institucionalidad, promoción, control y regulación.

C3: Infraestructura para el suministro de agua para el uso multisectorial y sectorial

C4: Operadores de sistemas de abastecimiento de agua

C5: Confianza, participación y corresponsabilidad de la población para el funcionamiento y sostenibilidad

A continuación se muestra los valores de los indicadores del estado actual de la gestión de los recursos de los recursos hídricos 'La cuenca que tenemos " :

C1: POLÍTICAS Y MARCO NORMATIVO

CAUSA PRINCIPAL 1 Deficiente funcionamiento de los sistemas de provisión de servicios de agua potable y saneamiento para la población urbana y rural			
CAUSAS DIRECTA	**Indicador**	**Valor**	**Promedio**
1.1. Débil implementación de políticas e Incumplimiento del marco normativo vigente para los sistemas SAPS	- Grado de conocimiento general de la población sobre la política de estado, marco normativo, institucionalidad y las competencias y funciones de las autoridades relacionadas con el suministro de agua para usos productivo y de sus deberes y derechos	1	1.28
	- Grado de sensibilidad y valoración -legitimidad que la población otorga a las políticas y el marco normativo de los sistemas de suministro de agua para los usos productivos y los beneficios que le brindan.	1	
	- Grado de cumplimiento de la Estrategias Regional y Provincial, para la implementación de SAPS en el ámbito urbano y rural aprobadas y vigentes.	1	
	- Grado de cumplimiento de la Estrategias Regional y Provincial, para la implementación de SAPS en el ámbito urbano y rural aprobadas y vigentes.	2	
	- Programas y proyectos de sistemas de APS para el ámbito urbano y rural incluido en los Planes de desarrollo concertado en el mediano y largo plazo ejecutados y en implementación.	2.5	
	- Ordenanzas regionales y provinciales relacionadas con promoción e implementación de servicios de APS a probadas y vigentes	1.5	

	- Instancias de concertación e instrumentos de gestión para la implementación, funcionamiento y sostenibilidad de los sistemas de APS en funcionamiento en el ámbito local y en la cuenca	2	
	- Planes de fiscalización e informes de campo de las autoridades y entes fiscalizadores SUNASS, MVCS-DGAA implementados.	1.2	
	- Reducción del número de denuncias, infracciones y sanciones	1.8	

CAUSA PRINCIPAL 2. Deficiente funcionamiento de los Sistemas de Suministro de Agua para Riego en la cuenca Mayo

CAUSA DIRECTA	Indicador	Valor	Promedio
2.1, Débil implementación de políticas e Incumplimiento del marco normativo vigente para la gestión sostenible de los recursos hídricos en los usos productivos	- Grado de conocimiento general de la población sobre la política de estado, marco normativo, institucionalidad y las competencias y funciones de las autoridades relacionadas con el suministro de agua para usos productivo y de sus deberes y derechos	1	1.31
	- Grado de sensibilidad y valoración -legitimidad que la población otorga a las políticas y el marco normativo de los sistemas de suministro de agua para los usos productivos y los beneficios que le brindan.	1	
	- Grado de implementación de la Estrategias Regional y Provincial, para la implementación de sistemas de suministro de agua para los usos productivos, aprobados y vigentes.	1	
	- Programas y proyectos de sistemas de suministro de agua para las actividades productivas y la sostenibilidad de los recursos hídricos de la cuenca, de los Planes de desarrollo concertado en el mediano y largo plazo ejecutados y en implementación	1,5	
	- Ordenanzas regionales y provinciales relacionadas con la implementación de sistemas de suministro de agua para las actividades productivas y la sostenibilidad de los recursos hídricos de la cuenca, aprobadas y vigentes.	1,5	
	- Instancias de concertación e instrumentos de gestión para la implementación, funcionamiento y sostenibilidad de los sistemas de suministro de agua para los usos productivos en funcionamiento en el ámbito local y en la cuenca.	1	
	- Las autoridades locales y sectoriales de los suelos productivos y entes fiscalizadores (ANA, OEFA, OSINERMIN, ARA) monitorean el desempeño de las actividades productivas e intervienen adecuadamente para corregir y sancionar las infracciones al marco normativo.	2	
	- Reducción del número de denuncias, infracciones y sanciones	1,5	

CAUSA PRINCIPAL 3 Deficiente funcionamiento del Sistema de Protección y Preservación de las fuentes de agua (régimen hídrico) y sus bienes asociados en la cuenca Mayo

CAUSA DIRECTA	Indicador	Valor	Promedio
3.1. Incumplimiento del marco normativo vigente para la protección y preservación de las fuentes de agua y bienes asociados	- Grado de conocimiento de la población sobre el estado actual de la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados y valora su importancia para el bienestar y desarrollo socioeconómico de la población en el mediano y largo plazo	1	1.07
	- Grado de conocimiento de la Política de Estado el marco normativo, responsabilidades y funciones de las entidades del estado y de las organizaciones civiles y sociales, derechos y deberes sobre la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados	1	
	- Grado de implementación de la Estrategias Regional y Provincial, para la con la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados.	1	
	- Programas y proyectos para la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados incluidos en los Planes de desarrollo socioeconómico concertado en el mediano y largo plazo, ejecutados y en implementación	1	
	- Ordenanzas regionales y provinciales relacionadas con la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados probadas y vigentes.	1	
	- Instancias de concertación e instrumentos de gestión para la implementación, funcionamiento y sostenibilidad de los sistemas de suministro de agua para los usos productivos en funcionamiento.	1.5	
	- Implementación y cumplimiento de la política y el marco normativo para la prestación de servicios de suministro de agua para preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados de la cuenca	1	

CAUSA PRINCIPAL 4 Deficiente funcionamiento del sistema de protección de vidas, medios de sustento y servicios públicos de la población ante eventos extremos vinculados con el régimen hídrico y el cambio climático

CAUSA DIRECTA	Indicador	Valor	Promedio
4.1. Incumplimiento de la política pública y marco normativo para la prevención, reducción de riesgo de desastres por fenómenos naturales del régimen hídrico y la protección de los cauces, riberas y fajas marginales y control de avenidas	- Grado de conocimiento de la población sobre la ocurrencia de eventos extremos vinculados con los eventos extremos y el cambio climático, las zonas de peligro y las zonas vulnerables y los riesgos que corren la vida y medios de sustento de la población.	1	1
	- Grado de conocimiento de la Política de Estado el marco normativo, responsabilidades y funciones de las entidades del estado y de las organizaciones civiles y sociales, derechos y deberes vinculados con ocurrencia de eventos extremos y el cambio climático, las zonas de peligro y las zonas vulnerables y los riesgos que corren la vida y medios de sustento de la población.	1	
	- Grado de implementación de la Estrategias Regional y Provincial e implementación de las intervenciones de prevención y reducción de riesgos por eventos extremos y el cambio climático aprobadas y actualizadas.	1	
	- Programas y proyectos de prevención y reducción de riesgos por eventos extremos y el cambio climático incluidos en los Planes de desarrollo concertado en el mediano y largo plazo.	1	
	- Ordenanzas regionales y provinciales relacionadas con la prevención y reducción de riesgos a probadas y vigentes	1	

CAUSA PRINCIPAL 5 Inadecuada participación de la población y las organizaciones civiles y sociales en la toma de sesiones y corresponsabilidad con el funcionamiento y sostenibilidad de los sistemas de gestión de recursos hídricos para la seguridad hídrica

CAUSA DIRECTA	Indicador	Valor	Promedio
5.1. Incumplimiento de la políticas y marco	- Incorporación de los objetivos de la gestión integrada de recursos hídricos en los objetivos de los planes de desarrollo concertado en el mediano y largo plazo del GORE y GOLO.	1	1

normativo Gestion Integrada de Recursos Hídricos	- Aplicación y cumplimiento de la normatividad y e implementación de los instrumentos de gestión de los recursos hídricos en la cuenca del rio Mayo.	1	
	- Grado de conocimiento general y sensibilidad de la población sobre la Políticas de Estado, Marco Normativo, institucionalidad y las competencias y funciones de las autoridades y su deberes y derechos en la gestión sostenible del agua en la cuenca.	1	
	- Autoridades de gobierno regional y local y directivos de entidades vinculadas con la gestión integrada de recursos hídricos promueven la implementación de la políticas y marco normativo de la gestión de los recursos hídricos y sus objetivos en los Planes de Desarrollo Concertado Regional y Local	1	
	- Incorporación de los objetivos de la gestión integrada de recursos hídricos en los objetivos de los planes de desarrollo concertado en el mediano y largo plazo del GORE y GOLO.	1	

Con respecto a la implementación de políticas públicas y el marco normativo, la valoración de los indicadores indica "En proceso de consolidación y se evidencian los primeros avances y resultados" para la Líneas de Acción2: Agua para la producción con 1.31, Línea de Acción 2: Agua para la población con 1.28 y la línea de Acción 3: Protección ambiental de los recursos hídricos con 1.07.

Las otras dos líneas de acción alcanzan una valoración "Nivel inicial de implementación sin resultados validados" para la línea de Acción3: Gestión de riesgos extremos y el cambio climático (1) y Línea de acción 5: Gobernanza para la prevención de conflictos hídricos (1)

C2: INSTITUCIONALIDAD, PROMOCIÓN, CONTROL Y REGULACIÓN.

CAUSA PRINCIPAL 1: Deficiente funcionamiento de los sistemas de provisión de servicios de agua potable y saneamiento para la población urbana y rural			
CAUSA DIRECTA	**Indicador**	**Valor**	**Promedio**
1.2. Débil conocimiento y capacidad de gestión de los gobiernos locales para promover e implementar sistemas de APS	- Incorporación y priorización de la implementación de sistemas de APS y protección de los recursos hídricos en el ámbito urbano y rural en el Programa presupuestal multianual del GORE y GOLO.	2	1.32
	- Planes de desarrollo socioeconómico de mediano y largo plazo dan prioridad al suministro de servicios de calidad de abastecimiento de APS para la población urbana y rural.	2	
	- Sistemas de APS funcionan adecuadamente en la prestación del servicio de APS para población urbana y rural. - Cumplimiento de metas y cierre de brechas del servicio de APS	1.5	
	- Obras de infraestructura de sistemas de abastecimiento de APS urbano y rural de mediano plazo, implementadas y en funcionamiento. - Servicio de abastecimiento de agua potable y saneamiento de calidad y sostenibles, para la población urbana rural funciona eficaz y eficientemente.	2	
	- Resolución de aprobación por parte del ANA de la actualización del Plan de Gestión de Recursos Hídricos para el periodo 2030-2050 de la línea de acción 1: Agua potable y saneamiento.	1	
	- Cumplimiento de la ejecución de inversiones y construcción de obras para el abastecimiento de para la población urbana y rural y la protección de los recursos hídricos. - Cierre de brechas de servicios de abastecimiento de APS para la población urbana y rural	1	
	- Eficacia y eficiencia en el desempeño de las competencias y funciones municipales de promoción y fiscalización del funcionamiento adecuado de los servicios de abastecimiento de APS de los centros poblados del ámbito rural.	1	
	- ATM equipadas con infraestructura moderna y de alta tecnología y con personal altamente capacitado - Cumplimiento de planes de asesoramiento y fiscalización a los sistemas de APS rural.	1	
	- Cumplimiento de requisitos para la incorporación de los responsables y personal de apoyo en la ATM, permanencia y continuidad del personal competente (meritocracia) - Instrumentos de gestión institucional de la ATM aprobados e implementados - Planes anuales de asesoramiento y supervisión de funcionamiento y sostenibilidad de los sistemas de APS de los centros poblados menores y rurales implementados.	1	
	- Plan de Desarrollo de Servicios de APS a nivel local actualizado - Expedientes técnicos de proyectos de mejoras en los sistemas de APS en el ámbito rural	1	
	- Disminución del número de reclamos y tensiones entre los usuarios y las autoridades locales por deficiencias en los servicios de APS.	1	
CAUSA PRINCIPAL 2. Deficiente funcionamiento de los Sistemas de Suministro de Agua para los uso productivos en la cuenca Mayo			
CAUSA DIRECTA	**Indicador**	**Valor**	**Promedio**
2..2. Débil con capacidad de gestión e integración de los gobiernos regional y local y de las entidades sectoriales para promover e implementar	- Incorporación y priorización de la implementación de sistemas de suministro de agua para los usos productivos y protección de los recursos hídricos en el Programa presupuestal multianual del GORE y GOLO.	1	1
	- Planes de desarrollo socioeconómico de mediano y largo plazo dan prioridad al suministro de servicios de calidad de suministro de agua para los usos productivos y la protección de los recursos hídricos en el ámbito local y en la cuenca .	1	
	- Sistemas de suministro de agua para los usos productivos funcionan adecuadamente y aseguran la producción de bienes y servicios para el desarrollo socioeconómico sostenible de la población urbana y rural - Cumplimiento de metas y cierre de brechas del servicio de suministro de agua para los usos productivos.	1	

sistemas eficaces y eficientes de suministro de agua para el uso productivo	- Obras de infraestructura de sistemas de suministro de agua para los usos productivos de mediano plazo, implementados y en funcionamiento. - Servicio de suministro de agua para los usos productivos de calidad y sostenibles funciona eficaz y eficientemente.	1	
	- Resolución de aprobación por parte del ANA de la actualización del Plan de Gestión de Recursos Hídricos para el periodo 2030-2050 de la línea de acción 2: Agua para los usos productivos.	1	
	- Cumplimiento de la ejecución de inversiones y construcción de obras para el suministro de agua para los usos productivos y la protección de los recursos hídricos. - Cierre de brechas de servicios de suministro de agua para los usos de producción	1	
	- Funcionamiento del área especializada en gestión de recursos hídricos en el GORE y GOLO. - Asignación de presupuesto implementación de planes anuales y multianuales para promover el funcionamiento y sostenibilidad de los sistemas de suministro de agua a los usos sectoriales, protección de las fuentes y los bienes asociados y en el marco de la GIRH. - Provisión de recursos financieros públicos y privados para la implementación y sostenibilidad de los sistemas de suministro de agua para los usos productivos y la protección.	1	
	- Implementación y desarrollo de sistemas de suministro de agua para los usos productivos y la protección de los recursos hídricos.	1	
	- Incorporación y priorización de la implementación de sistemas de suministro de agua para los usos productivos y protección de los recursos hídricos en el Programa presupuestal multianual del GORE y GOLO.	1	

CAUSA PRINCIPAL 3. Deficiente funcionamiento del Sistema de Protección y Preservación de las fuentes de agua (régimen hídrico) y sus bienes asociados en la cuenca Mayo

CAUSA DIRECTA	Indicador	Valor	Promedio
3.2. Débil capacidad de gestión de los gobiernos regional y local para implementación de acciones de protección y preservación de fuentes de agua y bienes asociados	- Incorporación y priorización de acciones de preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados en el Programa presupuestal multianual del GORE y GOLO.	1	1
	- Las intervenciones de protección y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados logran los objetivos y resultados propuesto	1	
	- Planes operativos anuales y multianuales del Área Técnica especializada en preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados implementados y logro de los objetivos y resultados	1	
	- Instancias locales proponen y contribuyen en la implementación de acciones para la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados	1	
	- Continuidad y cumplimiento de los procesos de implementación de acciones preservación y protección de las fuentes de agua y los bines asociados.	1	
	- Caracterización del régimen natural de los recursos hídricos en la cuenca y los servicios ecosistémicos hídricos que realizan los suelos y cobertura vegetal en el ámbito de la cuenca	1	
	- Áreas de protección y de recarga de los acuíferos delimitadas e identificación de intervenciones para su mitigación, protección y preservación.	1	
	- Estudios de factibilidad para la implementación de proyectos de infraestructura verde para la preservación y protección de las fuentes de agua y lo bienes asociados aprobados y financiados	1	
	- Identificación y caracterización de presiones por actividades antropogénicas sobre el régimen natural de los recursos hídricos en la cuenca y su afectación de os servicios ecosistémicos hídricos de las áreas identificadas.	1	
	- Áreas de restricción de limitadas y medidas de mitigación de las afectaciones al régimen naturales de las fuentes de agua y el entorno ambiental dispuesta y aplicadas.	1	
	- Estudios de factibilidad para la implementación de mitigación y preservación y protección de las fuentes de agua y lo bienes asociados aprobados y financiados	1	
	- Implementación de Mecanismos de Retribución de Servicios Ecosistémicos Hídricos en el contexto de los gobiernos locales (MERESE).	1	

CAUSA PRINCIPA 4. Deficiente funcionamiento del sistema de protección de vidas, medios de sustento y servicios públicos de la población ante eventos extremos vinculados con el régimen hídrico y el cambio climático

CAUSA DIRECTA	Indicador	Valor	Promedio
4.2. Débil capacidad de gestión para implementar, promover y controlar el buen funcionamiento de sistema de gestión de riesgos por eventos extremos y cambio climático	- Incorporación y priorización de la implementación programas y proyectos para la prevención y reducción de riesgos por eventos extremos vinculados con el régimen hídrico y el cambio climático en el Programa presupuestal multianual del GORE y GOLO.	1	1
	- Planes de desarrollo socioeconómico de mediano y largo plazo priorizan e incorporan la implementación de intervenciones para la protección de la población, prevención, reducción de riesgos ante la ocurrencia de eventos extremos vinculados con el régimen hídrico y el cambio climático	1	
	- Las fajas marginales se encuentran delimitadas, monumentados y se respeta su intangibilidad y los cauces de los ríos y quebradas se manejan adecuadamente y se implementan las correspondientes áreas de protección y amortiguamiento.	1	
	- Área Técnica Especializada en gestión de riesgos del GORE adecuadamente implementada y en funcionamiento.	1	
	- Instancias Municipales provinciales y distritales adecuadamente implementadas y en funcionamiento	1	
	- Cumplimiento de los procesos de procesos de Prevención y Reducción de Riesgo de Desastres	1	
	- Estudios de base para la identificación de peligros, vulnerabilidad y riesgos de desastres por eventos extremos y la incidencia del cambio climático. - Información de apoyo para la toma de decisiones y la planificación de intervenciones de prevención y reducción de riesgos por eventos extremos y el cambio climático	1	
	- Documentos de los Planes e instrumentos de gestión aprobados, implementados y actualizados.	1	
	- Obras de protección de viviendas y de infraestructura de servicios básicos y de los medios de vida de la población financiadas mediante la inversión pública y a través de mecanismos de participación público-privada implementados.	1	

	- Las organizaciones regional y provincial para la prevención y reducción de riesgos por eventos extremos y el cambio climático funcionan adecuadamente en la protección de las vidas y medios de vida de la población urbana y rural.	1	
	- Obras de infraestructura de prevención y reducción de riesgos de desastres por eventos extremos y el cambio climático urbano y rural de mediano plazo, implementados y en funcionamiento. - Actividades no estructurales de prevención y reducción de riesgos de desastres por eventos extremos y el cambio climático ejecutadas logran sus objetivos y resultados.	1	
	- Informes de monitoreo y evaluación de la implementación del Plan de Gestión de Recursos Hídricos	1	
	- Actualización de la LA-4 del PGRH-Mayo	1	
CAUSA PRINCIPAL 5. Inadecuada participación de la población y las organizaciones civiles y sociales en la toma de sesiones y corresponsabilidad con el funcionamiento y sostenibilidad de los sistemas de gestión de recursos hídricos para la seguridad hídrica y			
CAUSA DIRECTA	**Indicador**	**Valor**	**Promedio**
5.2. Limitado conocimiento de la cuenca, recursos hídricos y capacidad técnica	- Número de estaciones hidrométricas	11	S/I
	- Número de estaciones de monitoreo de calidad de agua	41	S/I
	- Registro histórico de información meteorológica, hidrológica y de la calidad del agua en las fuentes para la elaboración de estudios de proyectos de infraestructura y de gestión de sistemas de abastecimiento y usos sostenible de los recursos hídricos. - Registros diarios de datos hidrológicos y meteorológicos a nivel de subcuencas en la cuenca de río Mayo	1	1
	- Registros diarios de datos de caudales asignados y entregados en captaciones y toma de usuarios por bloques de riego	1	
	- Informes de monitoreo, evaluación y recomendaciones para el mejoramiento y optimización del funcionamiento de la infraestructura hidráulica multisectorial y sectorial para el suministro de agua a los usos sectoriales.	1	
Débil capacidad de gestión de instituciones públicas y privadas para impulsar e implementar la GIRH.	- Información y reportes de la gestión de recursos hídricos en la cuenca Mayo suministrada al público interesado.	1	
	- Informes de evaluación y difusión de los resultados (adecuadamente adaptados para los diferentes tipos de público usuario) que incluyen información enfocada en las líneas de acción de la Seguridad Hídrica disponibles en el SOFIA-ANA.	1	
	- Egresados y profesionales, de las carreras vinculadas con la gestión de recursos hídricos, con conocimiento básicos en temas de la GIRH y la Seguridad Hídrica.	1	
	- Las instituciones del sistema de gestión de recursos hídricos disponen de profesionales y técnicos con conocimientos y capacidad para promover planificar, implementar, y asegurar la sostenibilidad de los sistemas de abastecimiento de agua para el uso multisectorial y sectorial.	1	
	- Convenios de investigación para la evaluación, mejoramiento e innovación de los procesos de gestión de los recursos hídricos en las 5 líneas de acción de la seguridad hídrica.	1	
	- Se conoce las características de los servicios ecosistémicos que brindan los suelos y los bosques en las unidades hidrográficas menores de la cuenca Mayo	1	
	- Se conoce la localización y el volumen potencia aprovechable de las masas de agua subterráneas en las unidades hidrográficas menores.	1	
	- Se conoce la ubicación y a características de las zonas de peligros y vulnerabilidad en las unidades hidrográficas menores de la cuenca Mayo	1	
	- Perfiles y estudios de factibilidad de infraestructura hidráulica de represamiento y regulación para el afianzamiento hídrico y alcanzar la seguridad hídrica de la población de la cuenca Mayo	1	
	- Perfiles y estudios de factibilidad para la implementación de proyectos de innovación y optimización de la eficiencia y protección de las fuentes de agua superficiales y subterráneas para las zonas críticas expuestas al riesgo de desabastecimiento de la demanda	1	

Con respecto a la institucionalidad, capacidad de gestión, regulación y control, la valoración de los indicadores indica "En proceso de consolidación y se evidencian los primeros avances y resultados" para la Línea de Acción 2: Agua para la población con 1.32 mientras que la restantes Líneas de acción alcanzan "Nivel inicial de implementación sin resultados validados" y tiene una valoración de 1

C3: INFRAESTRUCTURA PARA EL SUMINISTRO DE AGUA PARA EL USO MULTISECTORIAL Y SECTORIAL

CAUSA PRINCIPAL 1. Deficiente funcionamiento de los sistemas de provisión de servicios de agua potable y saneamiento para la población urbana y rural			
CAUSA DIRECTA	**Indicador**	**Valor**	**Promedio**
1.1. Insuficiente y deficiente infraestructura para la potabilización, distribución de agua potable y la recolección y	Demandas anuales del sector poblacional MMC.	34	
	Cobertura del servicio de agua (% de la cobertura para la población urbana)	93	
	Cobertura del servicio de agua (% de la cobertura para la población rural)	63	

la depuración de las aguas residuales del uso poblacional y la protección de las fuentes de agua	Continuidad del servicio de abastecimiento urbano (hr/día)	15	
	Continuidad del servicio de abastecimiento rural (hr/día)	4	
	Calidad del agua potable abastecida a la población urbana (% de agua segura).	S/I	
	Calidad del agua potable abastecida a la población rural (% de agua segura).	S/I	
	Dotación del suministro de agua urbano (Lt/Hab/día)	220	
	Dotación del suministro de agua rural (Lt/Hab/día)	65	
	Pérdidas de agua en la red de distribución (% pérdidas en el sistema: urbana)	27	
	Pérdidas agua no facturada (agua no facturada: urbana)	S/I	
	Pérdidas de agua en la red de distribución (% pérdidas en el sistema: rural)	45	
	Pérdidas agua no facturada (agua no facturada: rural)	S/I	
	Recolección de aguas residuales del uso doméstico en red de alcantarillados (% de aguas residuales recolectadas: urbana)	65	
	Recolección de aguas residuales del uso doméstico en red de alcantarillados (% de aguas residuales recolectadas: rural)	20	
	Porcentaje de aguas residuales tratadas (% de aguas residuales tratadas: urbana)	55	
	Porcentaje de aguas residuales tratadas (% de aguas residuales tratadas: rural)	25	
	- Plan Maestro optimizado implementado y supervisado por la SUNASS	2	1.4
	- Se aplican las tarifas aprobadas y se financia adecuadamente los planes de operación, mantenimiento de los sistemas de abastecimiento y la protección de los servicios ecosistémicos	2	
	- Integración de EPS de los centros urbanos e interurbanos.	1	
	- Se aplica la metodología para la determinación de la cuota familiar por el abastecimiento de agua potable y disposición sanitaria de excretas - Cuota familiar cubren los costos de operación, mantenimiento y continuidad del servicio - Se lleva la contabilidad independiente de ingreso y egresos provenientes de la prestación de servicios de APS - Registro de organizaciones comunales	1	
	- Cumplimiento de los planes de implementación y funcionamiento de los servicios de APS a cargo de las UGM, Unidades Especializadas y las JASS. - Mejora progresiva de la calidad de los servicios de APS para los centros poblados rurales.	1	
CAUSA PRINCIPAL 2. Deficiente funcionamiento de los Sistemas de Suministro de Agua para Riego en la cuenca Mayo			
CAUSA DIRECTA	**Indicador**	**Valor**	**Promedio**
2.3. Insuficiente y deficiente infraestructura hidráulica para asegurar la disponibilidad y la distribución eficaz y eficiente de agua a los usos productivos	Obras hidráulicas de regulación implementadas (Presas)	1	
	Incremento de la disponibilidad del agua en la red hídrica, volumen almacenado en la infraestructura de regulación y almacenamiento en m3.	13000	
	Demandas anuales de los usos sectoriales MMC.	835.3	
	Obras hidráulicas de regulación implementadas (Cantidad de canales principales y secundarios)	314	
	Obras hidráulicas de regulación con rehabilitación y/o mejora de capacidad (Cantidad de canales principales y secundarios)	S/I	
	Sistemas de conducción de agua de 1er orden para el suministro a los usos sectoriales construidos (Nº de obras y características (Inventario))	0	
	Sistemas de conducción de agua de 2do orden para el suministro a los usuarios (longitud total de canales revestidos / km lineal de canal)	98.5	
	Sistemas de conducción de agua de 2do orden para el suministro a los usuarios (longitud total de canales no revestidos / km lineal de canal)	721.8	

	Compuertas y sistemas de medición para el control de los volúmenes asignados implementados (Numero de estructuras de control)	S/I	
	Distribución eficaz y eficiente de agua para los usos sectoriales poblacional y productivo (PDA) % de cobertura de las demandas sectoriales	S/I	
	Determinación de las áreas de protección con Mecanismos de Retribución de Servicios Ecosistémicos concordados entre la población oferentes y los sistemas de uso poblacional y productivo beneficiarios de los servicios ecosistémicos (Área de zonas de protección vinculadas con el sistema de gestión en alta.)		
	Monitoreo y evaluación del incremento de la disponibilidad y beneficios obtenidos en la protección de los ecosistemas (Caracterización de servicio ecosistémico: cantidad, calidad y oportunidad)		
	Sistemas de explotación de aguas subterráneas de uso sectorial y multisectorial en funcionamiento (Volumen aprovechado de las surgencias en MMC)	14.46	
	Sistemas de explotación de aguas subterráneas de uso sectorial y multisectorial en funcionamiento (% Utilizado para atender la demanda)	6.76	
	- Reportes de evaluación del uso de las reservas de aguas subterráneas en explotación.	1	1
	- Registro de información hidrológica, climatológica, disponibilidad, demanda y balance hídricos del Sistema de Gestión de Recursos hídricos de la cuenca Mayo.	1	
	- Implementación de instrumentos de gestión de la oferta, planes de distribución de agua, planes de protección y conservación de los recursos hídricos cumplimiento satisfactorio de metas y resultados esperados.	1	
	Sistemas de suministro de agua no consuntivo para usos sectoriales (N° de obras sectoriales y características/ % Cobertura de las demandas sectoriales)	S/I	
		100	
	Infraestructura de riego por gravedad para cada bloque de riego operativa, que permite el suministro suficiente y oportuno para el riego a los usuarios de riego (% Área bajo riego)	88	
	Infraestructura de riego por gravedad para cada bloque operativa, que permite el suministro suficiente y oportuno para el riego a los usuarios de riego (% Eficiencia de riego)	15	
	Infraestructura de riego a presión por bloque de riego operativa, que permite el suministro suficiente y oportuno para el riego a los usuarios de riego (% Área bajo riego)	12	
	Infraestructura de riego a presión por bloque de riego operativa, que permite el suministro suficiente y oportuno para el riego a los usuarios de riego (%Eficiencia de riego)	S/I	
	Acuerdos de retribución de servicios ecosistémicos entre los proveedores de los servicios y los usuarios beneficiarios de los servicios ecosistémicos recuperados (Área de zonas de protección vinculadas con el sistema de gestión en baja).		
	Contribución de los recursos hídricos al desarrollo socioeconómico de la cuenca.		

Con relación a la infraestructura hidráulica para el suministro de agua para el uso de la población y los sistemas de riego se cuenta con indicadores que describe y cuantifican el nivel de satisfacción de las demanda, población atendidas y características del servicios de suministro que quedan muy definidas por los indicadores utilizados por la entidades rectoras para los sistemas de Agua potable y Saneamiento -Ministerio de Vivienda y Construcción y para el uso productivo, que siendo mayormente el riego el Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego.

Para el caso de la insuficiente infraestructura de APS se han determinado algunos indicadores cualitativos que se encuentran "En proceso de consolidación y se evidencian los primeros avances y resultados" para la aplicación del Plan Maestro Optimizado y la aplicación de tarifas aprobadas y financia adecuadamente los planes de operación y mantenimiento de los sistemas con una valoración de 2. También se valoraron en "Nivel inicial de implementación sin resultados validados" para la integración de las EPS de los centro urbanos e interurbanos, aplicación de metodología para la cuota familiar, contabilidades independientes de los sistemas de APS rural, cumplimiento de planes de implementación y funcionamiento de sistemas de APS de la Unidades de Gestión Municipal y la mejora de la calidad de los servicios de APS.

Los aspectos no estructurares mencionado para los sistemas de APS alcanza valor promedio: 1.4

En cuanto a infraestructura hidráulica para el riego además de los indicadores de gestión sectorial se valoraron: la evaluación del uso de agua subterráneas, registro de información hidrológica, disponibilidad, demanda y balance, y la implementación de instrumentos de gestión, se valoraros para los tres con un puntaje de 1 que revela un "Nivel inicial de implementación sin resultados validados".

C4: OPERADORES DE SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

CAUSA PRINCIPAL 1. Deficiente funcionamiento de los sistemas de provisión de servicios de agua potable y saneamiento para la población urbana y rural			
CAUSA DIRECTA	**Indicador**	**Valor**	**Promedio**
1.4. Débil organización y capacidad de gestión de los operadores de sistemas de APS para la población urbana y rural.	- Mejora de la gestión ética, financiera técnica, administrativa, social, ambiental y sostenibilidad financiera de las EPS en el ámbito urbano. - Disminución de tensiones y conflictos internos	1.5	1.5
	- Cumplimiento del Manual de Organización y Funcionas y evaluación del personal en aplicación. - Permanencia del personal directivo, administrativo y técnico como resultado de evaluación logros en la gestión y meritocracia - Cumplimiento de planes de operación y mantenimiento de los sistemas de APS	1.5	
	- Población usuaria valora y cumple con sus obligaciones de pago de tarifas, uso eficiente y protección del agua en las fuentes.	1.5	
	- Mejora en la gestión técnica, administrativas y socio ambiental de los sistemas de APS en el ámbito rural	1.5	
	- Manual de Organización, funciones y evaluación del personal en aplicación. - Permanencia del personal administrativo y técnico como resultados de evaluación por resultados de gestión meritocracia - Cumplimiento de planes de operación y mantenimiento de los sistemas de APS	1.5	
	- Disminución de tensiones y reclamos de los usuarios por deficiencias en el abastecimiento de agua potable y saneamiento.	1.5	
CAUSA PRINCIPAL 2. Deficiente funcionamiento de los Sistemas de Suministro de Agua para Riego en la cuenca Mayo			
CAUSA DIRECTA	**Indicador**	**Valor**	**Promedio**
2.4. Débil organización y capacidad de gestión de los operadores de infraestructura hidráulica multisectorial y sectorial para asegurar la disponibilidad de agua para los usos productivos.	- Uso sostenible de los recursos hídricos y atención de la demanda multisectoriales Volúmenes asignados	1	1
	- Volumen del abastecimiento de agua a los usos sectoriales - Balance hídrico - Registro de demandas y proyecciones para el mediano y largo plazo	1	
	- Reglas de operación y mantenimiento del sistema de infraestructura hidráulica mayor	1	
	- Áreas de protección del régimen hídrico y aplicación de MERESE	1	
	- Suministro eficaz y eficiente de agua para el uso productivo final y/o a los usuarios finales del sector productivo	1	
	- Programación, monitoreo e implementación de planes de distribución de agua para el uso productivo	1	
	- Cumplimento de la asignación y programación de agua para el uso productivo.	1	
	- Áreas de protección del régimen hídrico y aplicación de MERESE en los sistemas de usos sectorial	1	
	- Viabilidad financiera de la operación, mantenimiento y recuperación de inversiones y de los sistemas de suministro de agua para los usos productivos.	1	
	- Implementación de áreas de protección de del régimen hídrico asociados con los sistemas de infraestructura hidráulica multisectorial y sectorial.	1	
	- Concertación de fuentes de financiamiento con recursos públicos, privados y mecanismos de participación público privado para la implementación de sistemas de suministro de agua para el uso multisectorial y sectorial y la protección de régimen hídrico	1	
	- Clima de colaboración y confianza entre los operadores se los sistemas de suministro de agua multisectorial y sectorial	1	
	- Disminución de tensiones y conflictos por deficiencias en el funcionamiento de los sistemas de suministro y reclamos de los usuarios	1	

En lo concerniente a Operadores de sistemas de abastecimiento de agua la valoración de los indicadores determina que se encuentran en "En proceso de consolidación y se evidencian los primeros avances y resultados" con una valoración de 1,5

Y con relación a la operación y mantenimiento de los sistemas de suministro de agua para la producción y específicamente para los sistemas de riego alcanza una valoración de: "Nivel inicial de implementación sin resultados validados" con un valor de 1.

C5: CONFIANZA, PARTICIPACIÓN Y CORRESPONSABILIDAD DE LA POBLACIÓN PARA EL FUNCIONAMIENTO Y SOSTENIBILIDAD

CAUSA PRINCIPAL 1. Deficiente funcionamiento de los sistemas de provisión de servicios de agua potable y saneamiento para la población urbana y rural			
CAUSA DIRECTA	**Indicador**	**Valor**	**Promedio**
1.5. Inadecuada participación y corresponsabilidad de los usuarios con los servicios de APS del ámbito local	- Valoración de la importancia y beneficios de los sistemas de APS para el desarrollo y bienestar de la población	1	1
	- Percepción adecuado y conocimiento sobre el funcionamiento de los sistemas de APS y de la protección del agua en las fuentes en el contexto local y en la cuenca por parte de los alumnos y egresados de la EBR	1	
	- Disposición favorable de la población sobre la importancia de los sistemas de APS y la protección de las fuentes de agua y contribuir al buen funcionamiento y sostenibilidad de los sistemas de APS en el ámbito rural	1	
	- Población identifica las malas prácticas de uso del agua potable y de conservación de los sistemas de abastecimiento domiciliario y los efectos y consecuencias en el deterioro del servicio de APS y el bienestar.	1	
	- La población adopta comportamientos y prácticas sociales de respeto de las obligaciones de los usuarios para recibir un servicio vital para su bienestar y desarrollo.	1	
	- Participación y apoyo de las organizaciones sociales para la concertación de propuestas de intervenciones y mejoraras de los sistemas de APS en el contexto local.	1	
	- Incorporación de propuestas locales para el mejoramiento de los sistemas de APS en el contexto local en los Planes de desarrollo local concertado.	1	
	- Vigilancia social de la implementación y buen funcionamiento de sistemas de APS para la población urbana y rural y control social de prácticas de buen uso y protección de las fuentes de agua. - Usuarios vigilan la implementación de prácticas de buen uso y protección de las fuentes de agua por parte de la población.	1	
CAUSA PRINCIPAL 2. Deficiente funcionamiento de los Sistemas de Suministro de Agua para Riego en la cuenca Mayo			
CAUSA DIRECTA	**Indicador**	**Valor**	**Promedio**
2.5. Inadecuada participación y corresponsabilidad de los usuarios de los usos productivos para el buen funcionamiento y sostenibilidad de los sistemas de suministro de agua.	- Valoración de la importancia y beneficios de los Sistemas de suministro de agua para los usos productivos para el desarrollo y bienestar de la población	1	1
	- Percepción adecuado y conocimiento sobre el funcionamiento de los Sistemas de suministro de agua para los usos productivos y de la protección del agua en las fuentes en el contexto local y en la cuenca por parte de los alumnos y egresados de la EBR	1	
	- Disposición favorable de la población sobre la importancia de los Sistemas de suministro de agua para los usos productivos y la protección de las fuentes de agua y contribuir al buen funcionamiento y sostenibilidad de los Sistemas de suministro de agua para los usos productivos.	1	
	- Mejoramiento de la eficiencia en el uso de agua para el riego e incremento de la producción, productividad y calidad de los productos y contribuyen a la protección de las fuentes de agua y el régimen hídricos d la cuenca	1	
	- Participación y apoyo de las organizaciones sociales para la concertación de propuestas de intervenciones y mejoraras de los sistemas de suministro de agua para los usos productivos en el contexto local.	1	
	- Incorporación de propuestas locales para el mejoramiento de los Sistemas de suministro de agua para los usos productivos en el contexto local en los Planes de desarrollo local concertado.	1	
	- Vigilancia social de la implementación y buen funcionamiento de sistemas de suministro de agua para los usos productivos control social de prácticas de buen uso y protección de las fuentes de agua. - Usuarios vigilan la implementación de prácticas de buen uso y protección de las fuentes de agua por parte de la población.	1	
CAUSA PRINCIPAL 3. Deficiente funcionamiento del Sistema de Protección y Preservación de las fuentes de agua (régimen hídrico) y sus bienes asociados en la cuenca Mayo			
CAUSA DIRECTA	**Indicador**	**Valor**	**Promedio**
3.5. Inadecuada participación y corresponsabilidad de la población con la protección y preservación de fuentes de agua y bienes asociados	- Grado de conocimiento de la población sobre el estado actual de la preservación y protección de las fuentes de agua y cómo afecta el bienestar y desarrollo de la población en el contexto ocal y en la cuenca	1	1
	- Valoración de la importancia y beneficios que la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados aportan para desarrollo y bienestar de la población	1	
	- Percepción adecuada y conocimiento sobre sobre la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados en el contexto local y en la cuenca por parte de los alumnos y egresados de la EBR	1	
	- La población adopta comportamientos y prácticas sociales la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados en el contexto local y disposición a colaborar con las autoridades locales.	1	
	- Disposición favorable de la población sobre la importancia de la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados y contribuir y para contribuir para realizar cambios en las prácticas de uso y manejo del agua en los usos: poblacional y productivo.	1	
	- Población muestra su disposición ara el abandono de malas prácticas de uso del uso y manejo del agua en los usos: poblacional y productivo y conservación de, las fuentes de agua y el bienestar.	1	
	- Prácticas que contribuyen a la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados adoptadas por la población en el contexto local y en la cuenca	1	
	- Participación y apoyo de las organizaciones sociales para la concertación de propuestas de intervenciones para la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados en el contexto local.	1	

	- Incorporación de propuestas locales para la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados en el contexto local en los Planes de desarrollo local concertado.	1	
	- Vigilancia social de la implementación y buen funcionamiento de sistemas preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociado y control de la adopción de prácticas de buen uso y protección de las fuentes de agua.	1	
CAUSA PRINCIPAL 4. Deficiente funcionamiento del sistema de protección de vidas, medios de sustento y servicios públicos de la población ante eventos extremos vinculados con el régimen hídrico y el cambio climático			
CAUSA DIRECTA	**Indicador**	**Valor**	**Promedio**
4.5. Inadecuada participación y corresponsabilidad de la población para prevención y gestión de riesgos por eventos extremos y el cambio climático	- Población reconoce las zonas de peligro, vulnerabilidad y riesgo por la ocurrencia de eventos extremos y el cambio climática en el contexto local	1	1
	- Organizaciones locales apoyan y contribuyen en la planificación e implementación medidas de prevención y reducción de riesgos por eventos extremos y el cambio climático que promueven las autoridades locales	1	
	- Predisposición de la población escolar para impulsar acciones de prevención y reducción de riesgos vinculados con los fenómenos extremos y el cambio climático por parte de la población adulta y las autoridades.	1	
	- La población adopta comportamientos y prácticas sociales para prevenir y reducir los riesgos por eventos extremos y el cambio climático, en el contexto local y disposición a colaborar con las autoridades locales.	1	
	- La población reconoce y reconoce la necesidad de realizar cambios en las prácticas de ocupación de las zonas de riesgos ante los eventos extremos y el cambio climático.	1	
	- Identificación y adopción de prácticas socialmente aceptadas para la prevención y reducción de riesgos ante eventos extremos y el cambio climático en el contexto local	1	
	- Población reconoce y recupera prácticas culturales y ancestrales para la prevención y reducción de riesgos ante eventos extremos y el cambio climático.	1	
	- Formación de comités locales de coordinación apoyo a la implementación de intervenciones de prevención y reducción de riesgos por eventos extremos y el cambio climático	1	
	- población contribuye concerta y apoya para la implementación de os planes de contingencia y prevención reducción de riesgos por eventos extremos y el cambio climático en el contexto local	1	
	- Organizaciones contribuyen y realizan la vigilancia social de la intangibilidad de las zonas de riesgo por eventos extremos y el cambio climático.	1	
CAUSA PRINCIPAL 5. Inadecuada participación de la población y las organizaciones civiles y sociales en la toma de sesiones y corresponsabilidad con el funcionamiento y sostenibilidad de los sistemas de gestión de recursos hídricos para la seguridad hídrica y			
CAUSA DIRECTA	**Indicador**	**Valor**	**Promedio**
5.5. Deficiente participación y corresponsabilidad de la población para la gestión integrada de recursos hídricos en la cuenca	- Valoración de la importancia y beneficios de los recursos hídricos de la cuenca y de la Seguridad Hídrica para el desarrollo y bienestar de la población	1	1
	- Percepción adecuado y conocimiento sobre los recursos hídrico en el contexto local y en la cuenca y de la importancia de los sistemas de la Seguridad Hídrica para lograr el bienestar de la población actual y de las futuras generaciones de la cuenca	1	
	- Disposición favorable de la población sobre la importancia de los recursos hídrico en el contexto local y en la cuenca y de la importancia de los sistemas de la Seguridad Hídrica para lograr el bienestar de la población actual y de las futuras generaciones de la cuenca	1	
	- Población identifica las malas prácticas de uso y protección de las fuentes de agua y los efectos negativos para los recursos hídricos en el contexto local y la afectación de las condiciones de vida y bienestar de la población	1	
	- Población concerta y legitima innovaciones en las prácticas de uso, protección, prevención de riesgos que contribuyen a la seguridad hídrica en la cuenca Mayo	1	
	- Población adopta y se empodera de innovaciones y buenas prácticas de uso, protección, prevención de riesgos que innovaciones tecnológicas y tradicionales contribuyan a la seguridad hídrica en la cuenca Mayo	1	
	- La población adopta prácticas culturales, tradicionales que contribuyen al uso eficiente, protección de los recursos hídricos en el contexto local y en la cuenca.	1	
	- Organizaciones sociales representativas, consientes y comprometidas en la implementación y buen funcionamiento de los sistemas de APS y protección de las fuentes de agua para la población urbana y rural	1	
	- Propuestas de las organizaciones vecinales y sociales priorizadas e incorporadas en los presupuestos participativos y planes de desarrollo concertado local para el logro de la seguridad hídrica.	1	
	- Sistemas de uso, protección de recursos hídricos funcionan adecuadamente y se logra la seguridad hídrica en contexto local y en la cuenca. - Se implementan prácticas de buen uso y protección de las fuentes que contribuyen a la seguridad hídrica en el contexto local y en la cuenca.	1	

Finalmente, en lo que corresponde a la confianza, participación y corresponsabilidad de la población para el funcionamiento y sostenibilidad, para todas líneas de acción alcanza la valoración "Nivel inicial de implementación sin resultados validados" con un valor de 1.

10.3.3 Indicadores del Plan

Un indicador se define como una expresión cualitativa o cuantitativa observable, que permite describir características, comportamientos o fenómenos de la realidad a través de la evolución de una variable o el

establecimiento de una relación entre variables, la que comparada con períodos anteriores, productos similares o una meta o compromiso, permite evaluar el desempeño y su evolución en el tiempo.

El valor o dato del indicador ayuda a comunicar información sobre una situación o proceso, con este fin de medir el desempeño de una gestión en un aspecto determinado y en un momento determinado (unidad de análisis).

Los indicadores pueden consolidarse en un indicador compuesto como una función de diversos aspectos /variables y tiene la propiedad de resumir los aspectos que están interrelacionados en un solo valor.

Para el monitoreo de la implementación del Plan de Gestión de Cuenca conviene tener en cuenta los diferentes tipos de indicadores que contribuirán a obtener, durante el proceso de implementación, la información que nos informe los avances, las mejorar y resultados que se están produciendo con la implementación de las intervenciones, los logros de los objetivos específicos y el impacto que genera en el contexto externo la implementación del plan.

A continuación se describen sintéticamente los tipos de indicadores que apoyarán el proceso de implementación y monitoreo del Plan, recursos y medios de verificación y las responsabilidades que competen a los actores públicos políticos y sectoriales para la verificación del logo de los objetivos y la implementación de las intervenciones del plan.

Indicadores de Impacto

Los indicadores de impacto se refieren a los cambios y las características que produce el logro del objetivo del plan: la Seguridad Hídrica, en el contexto externo del sistema de gestión de recurso hídricos: la población, las actividades productivas, el estado de conservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados, la protección de la vida y los medios de vida de la población y el clima de confianza, participación y colaboración que se ha establecido entre las instituciones de gobierno y las organizaciones privadas, civiles y sociales (Fines de Plan Gestión de Recursos Hídricos de la cuenca Mayo)

Los indicadores de impacto se verifican con la información y reportes de desarrollo social, económico y ambiental de la entidad públicas y los organizamos rectores que realizan el monitoreo y evaluación del cumplimiento de los compromisos de Estado en el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en especial lo referidos al Objetivo 6, que ha sido los referentes en el proceso de elaboración participativa del PGRH de la cuenca Mayo

Indicadores estratégicos

Son aquellos indicadores que sirven para medir la evolución del logro del Objetivo general del plan mediante el logro de los Objetivos específicos del plan: i) se cuenta con un sistema que asegura el abastecimiento de agua potable y de saneamiento eficaz, eficiente y de calidad a la población urbana y rural asegurar el abastecimiento de servicios de agua potable y saneamiento, el suministro eficaz y eficiente, ii) se cuenta con un sistema que asegura el suministro un eficaz y eficiente de agua para los usos productivos, iii) se ha logrado optimizar la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados, iv) se ha mejorado y asegura la protección de la vida y los medios de vida de la población ente la ocurrencia fenómeno extremos del régimen hídrico y el cambio climático y v) la población, organizaciones civiles y sociales participan en la toma de decisiones, vigilancia social de su cumplimento y asumen la corresponsabilidad en el funcionamiento y sostenibilidad de los sistemas de la gestión de recursos hídricos para la seguridad hídrica.

Los indicadores estratégicos se verifican con la información y reportes del mejoramiento de los servicios de abastecimiento de agua potable y saneamiento, suministro de agua para los usos productivos, la protección de las fuentes de agua y los bienes asociados, la prevención y reducción de riesgos por eventos extremos y el cambio climático y el mejoramiento de gobernanza y la prevención de conflictos que fueron concordados con los participantes con los objetivos planteados en los planes de desarrollo concertado del Gobierno Regional de San

Martín y de los Gobiernos locales o que en muchos casos han sido concordados durante el desarrollo del proceso de elaboración del plan

El Gobierno Regional de San Martín como la Autoridad Política principal en la cuenca, mediante el Comité de la Subcuenca Mayo que es presidida por el representante del GORESAM tiene el mayor interés de verificar el cumplimiento de los objetivos específicos, incluidos en el PDRC para impulsar el desarrollo socioeconómico de la población en el ámbito de la cuenca Mayo y por su parte las instituciones que tiene la rectoría técnica administrativa de cada una de las Líneas de acción de la Seguridad Hídrica asumirá la responsabilidad de promover, asesorar, acompañar, supervisar y controlar la implementación de las intervenciones de su competencia, mediante su articulación y coordinación con el GORESAM y los GOLO.

A continuación, se sintetizan el compromiso de los actores de la gestión de recursos hídricos con el logro de los objetivos específicos en cumplimiento de su competencia, rol y función asignada:

N°	Institución o entidad	Línea de acción				
		LA-1	LA-2	LA-3	LA-4	LA-5
1	Gobierno Regional San Martín	X	X	X	X	X
2	Gobiernos Locales	X	X	X	X	X
3	ANA-AAA Huallaga	X	X	X	X	X
4	MVCSS	X		X		X
5	MINAM			X		X
6	MIMEM		X	X		X
7	PRODUCE		X	X		X
8	COMERCIO EXTERIO Y TURISMO		X	X		X
10	OPERADORES DE SISTEMAS APS		X	X		X
9	PROYECTO ESPECIAL GORE		X	X	X	X
10	OPERADOR SECTORIAL USO PRODUCTIVO		X	X		X
11	COMUNIDADES NATIVAS	X	X	X		X
12	ORGANIZACIONS CIVILES	X	X	X	X	X

La articulación, coordinación monitoreo y evaluación de la implementación de las intervenciones del Plan es la función que desempeña el Comité de la Subcuenca Mayo y asumirá la tarea de liderar y promover el cumplimiento de los compromisos de los actores para el logro de los objetivos específicos del Plan.

Indicadores de gestión

Estos indicadores son útiles para verificar, evaluar, pronosticar y corregir el desarrollo de las intervenciones del plan para asegurar el cumplimiento de los objetivos y corregir, reajustar, actualizar el Plan de Gestión en relación con el cumplimiento de los objetivos de la gestión.

Indicadores operativos

Se definen como indicadores operativos aquellos indicadores cuya función es permitir analizar el grado de ejecución de las intervenciones en cada resultado esperado para el logro del objetivo específico del plan.

En las siguientes Tablas se detallan los indicadores de gestión del Plan de Gestión de Recursos Hídricos de la cuenca Mayo y los lineamientos para su implementación, verificación y los responsables del monitoreo y evaluación.

C1: POLÍTICAS Y MARCO NORMATIVO

OBJETIVO GENERAL 1: SE CUENTA CON UN SISTEMA QUE ASEGURA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y DE SANEAMIENTO EFICAZ, EFICIENTE Y DE CALIDAD A LA POBLACIÓN URBANA Y RURAL

OBJETIVO ESPECIFICO	Indicador	2021		2030		Brecha Promedio
		Valor	X	Valor	Brecha	
1.1: Las Políticas de Estado y el marco normativo para los servicios de abastecimiento de agua potable y saneamiento se ajustan las características de ámbito geográfico, político y socioeconómico y se aplican en la cuenca Mayo.	- Grado de conocimiento general de la población sobre la política de estado, marco normativo, institucionalidad y las competencias y funciones de las autoridades relacionadas con el suministro de agua para usos productivo y de sus deberes y derechos	1	1,56	4	3	2,44
	- Grado de sensibilidad y valoración -legitimidad que la población otorga a las políticas y el marco normativo de los sistemas de suministro de agua para los usos productivos y los beneficios que le brindan.	1		4	3	
	- Grado de cumplimiento de la Estrategias Regional y Provincial, para la implementación de SAPS en el ámbito urbano y rural aprobadas y vigentes.	1		4	3	
	- Grado de cumplimiento de la Estrategias Regional y Provincial, para la implementación de SAPS en el ámbito urbano y rural aprobadas y vigentes.	2		4	2	
	- Programas y proyectos de sistemas de APS para los ámbitos urbanos y rurales incluidos en los Planes de desarrollo concertado en el mediano y largo plazo ejecutados y en implementación.	2,5		4	1,5	
	- Ordenanzas regionales y provinciales relacionadas con promoción e implementación de servicios de APS a probadas y vigentes	1,5		4	2,5	
	- Instancias de concertación e instrumentos de gestión para la implementación, funcionamiento y sostenibilidad de los sistemas de APS en funcionamiento en el ámbito local y en la cuenca	2		4	2	
	- Planes de fiscalización e informes de campo de las autoridades y entes fiscalizadores SUNASS, MVCS-DGAA implementados.	1,2		4	2,8	
	- Reducción del número de denuncias, infracciones y sanciones	1,8		4	2,2	

OBJETIVO GENERAL 2: SE CUENTA CON UN SISTEMA QUE ASEGURA EL SUMINISTRO UN EFICAZ Y EFICIENTE DE AGUA PARA LOS USOS PRODUCTIVOS

OBJETIVO ESPECIFICO	Indicador	2021		2030		Brecha Promedio
		Valor	X	Valor	Brecha	
2.1: Las políticas de estado y el marco normativo de los sistemas de suministro de agua para la producción se adecúan a las características de ámbito geográfico, político y socioeconómico y se	- Grado de conocimiento general de la población sobre la política de estado, marco normativo, institucionalidad y las competencias y funciones de las autoridades relacionadas con el suministro de agua para usos productivo y de sus deberes y derechos	1	1,31	4	3	2,69
	- Grado de sensibilidad y valoración -legitimidad que la población otorga a las políticas y el marco normativo de los sistemas de suministro de agua para los usos productivos y los beneficios que le brindan.	1		4	3	
	- Grado de implementación de la Estrategias Regional y Provincial, para la implementación de sistemas de suministro de agua para los usos productivos, aprobados y vigentes.	1		4	3	
	- Programas y proyectos de sistemas de suministro de agua para las actividades productivas y la sostenibilidad de los recursos hídricos de la cuenca, de los Planes de desarrollo concertado en el mediano y largo plazo ejecutados y en implementación	1,5		4	2,5	
	- Ordenanzas regionales y provinciales relacionadas con la implementación de sistemas de suministro de agua para las actividades productivas y la sostenibilidad de los recursos hídricos de la cuenca, aprobadas y vigentes.	1,5		4	2,5	
	- Instancias de concertación e instrumentos de gestión para la implementación, funcionamiento y sostenibilidad de los sistemas de suministro de agua para los usos productivos en funcionamiento en el ámbito local y en la cuenca.	1		4	3	
	- Las autoridades locales y sectoriales de los suelos productivos y entes fiscalizadores (ANA, OEFA, OSINERMIN, ARA) monitorean el desempeño de las actividades productivas e intervienen adecuadamente para corregir y sancionar las infracciones al marco normativo.	2		4	2	
	- Reducción del número de denuncias, infracciones y sanciones	1,5		4	2,5	

OBJETIVO GENERAL 3: SE HA LOGRADO OPTIMIZAR LA PRESERVACIÓN Y PROTECCION DE LAS FUENTES DE AGUA Y LOS BIENES ASOCIADOS

OBJETIVO ESPECIFICO	Indicador	2021		2030		Brecha Promedio
		Valor	X	Valor	Brecha	
3.1: Las Políticas de Estado y el marco normativo para la preservación y protección de las fuentes de agua y los	- Grado de conocimiento de la población sobre el estado actual de la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados y valora su importancia para el bienestar y desarrollo socioeconómico de la población en el mediano y largo plazo	1	1,07	4	3	2,93
	- Grado de conocimiento de la Política de Estado el marco normativo, responsabilidades y funciones de las entidades del estado y de las organizaciones civiles y sociales, derechos y deberes sobre la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados	1		4	3	

bienes asociados se ajustan las características de ámbito geográfico, político y socioeconómico, se aplican e implementan en la cuenca Mayo.	- Grado de implementación de la Estrategias Regional y Provincial, para la con la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados.	1		4	3	
	- Programas y proyectos para la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados incluidos en los Planes de desarrollo socioeconómico concertado en el mediano y largo plazo, ejecutados y en implementación	1		4	3	
	- Ordenanzas regionales y provinciales relacionadas con la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados probadas y vigentes.	1		4	3	
	- Instancias de concertación e instrumentos de gestión para la implementación, funcionamiento y sostenibilidad de los sistemas de suministro de agua para los usos productivos en funcionamiento.	1,5		4	2,5	
	- Implementación y cumplimiento de la política y el marco normativo para la prestación de servicios de suministro de agua para preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados de la cuenca	1		4	3	
OBJETIVO GENERAL: SE HA MEJORADO Y ASEGURA LA PROTECCIÓN DE LA VIDA Y LOS MEDIOS DE VIDA DE LA POBLACIÓN ENTE LA OCURRENCIA FENÓMENO EXTREMOS DEL RÉGIMEN HÍDRICO Y EL CAMBIO CLIMATICO						
OBJETIVO ESPECIFICO	**Indicador**	**2021**		**2030**		**Brecha Promedio**
		Valor	**X**	**Valor**	**Brecha**	
4.1: Las Políticas de estado y el marco normativo sobre la gestión de desastres por fenómenos naturales y la protección de cauces, riberas y fajas marginales y control de avenidas se adaptan a las características de ámbito geográfico, político y socioeconómico y se aplican en la cuenca Mayo	- Grado de conocimiento de la población sobre la ocurrencia de eventos extremos vinculados con los eventos extremos y el cambio climático, las zonas de peligro y las zonas vulnerables y los riesgos que corren la vida y medios de sustento de la población.	1	1	4	3	3
	- Grado de conocimiento de la Política de Estado el marco normativo, responsabilidades y funciones de las entidades del estado y de las organizaciones civiles y sociales, derechos y deberes vinculados con ocurrencia de eventos extremos y el cambio climático, las zonas de peligro y las zonas vulnerables y los riesgos que corren la vida y medios de sustento de la población.	1		4	3	
	- Grado de implementación de la Estrategias Regional y Provincial e implementación de las intervenciones de prevención y reducción de riesgos por eventos extremos y el cambio climático aprobadas y actualizadas.	1		4	3	
	- Programas y proyectos de prevención y reducción de riesgos por eventos extremos y el cambio climático incluidos en los Planes de desarrollo concertado en el mediano y largo plazo.	1		4	3	
	- Ordenanzas regionales y provinciales relacionadas con la prevención y reducción de riesgos a probadas y vigentes	1		4	3	
OBJETIVO GENERAL 5: LA POBLACIÓN, ORGANIZACIONES CIVILES Y SOCIALES PARTICIPAN EN LA TOMA DE DECISIONES, VIGILANCIA SOCIAL DE SU CUMPLIMENTO Y ASUMEN LA CORRESPONSABILIDAD EN EL FUNCIONAMIENTO Y SOSTENIBILIDAD DE LOS SISTEMAS DE LA GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS PARA LA SEGURIDAD HÍDRICA.						
OBJETIVO ESPECIFICO	**Indicador**	**2021**		**2030**		**Brecha Promedio**
		Valor	**X**	**Valor**	**Brecha**	
5.1: Se implementan las Políticas de Estado y se cumple el marco normativo para la gestión de recursos hídricos adecuado a las características físicas ambientales y sociales en la cuenca del río Mayo.	- Incorporación de los objetivos de la gestión integrada de recursos hídricos en los objetivos de los planes de desarrollo concertado en el mediano y largo plazo del GORE y GOLO.	1	1	4	3	1
	- Aplicación y cumplimiento de la normatividad y e implementación de los instrumentos de gestión de los recursos hídricos en la cuenca del rio Mayo.	1		4	3	
	- Grado de conocimiento general y sensibilidad de la población sobre la Políticas de Estado, Marco Normativo, institucionalidad y las competencias y funciones de las autoridades y su deberes y derechos en la gestión sostenible del agua en la cuenca.	1		4	3	
	- Autoridades de gobierno regional y local y directivos de entidades vinculadas con la gestión integrada de recursos hídricos promueven la implementación de la políticas y marco normativo de la gestión de los recursos hídricos y sus objetivos en los Planes de Desarrollo Concertado Regional y Local	1		4	3	
	- Incorporación de los objetivos de la gestión integrada de recursos hídricos en los objetivos de los planes de desarrollo concertado en el mediano y largo plazo del GORE y GOLO.	1		4	3	

Implementación de intervenciones:

La implementación de las intervenciones del C1- POLÍTICAS Y MARCO NORMATIVO se orienta en líneas generales para las 5 líneas de Acción de la Seguridad Hídricos a lograr la implementan las Políticas de Estado y el cumplimiento del marco normativo para la gestión de recursos hídricos adecuándolas a las características físicas ambientales y sociales en la cuenca del río Mayo, para lo cual se planean lograr 2 resultados:

1.1. Que la población y los usuarios de agua tengan un conocimiento básico adecuado de las políticas de estados y del marco normativo vigente para cada línea de acción de la seguridad hídrica, perciba los beneficios que su aplicación promueve y garantiza para lograr el desarrollo socioeconómico sostenible, identifica claramente los roles y funciones que cumplen las autoridades de los gobiernos regional y local

y los derechos y deberes individuales y colectivos y asuma el compromiso de promover y vigilar desde su ámbito de desempeño ciudadano su cumplimiento.

1.2. Que los gobiernos regional y local, con el apoyo de las entidades rectoras y reguladoras de las líneas de acción de la seguridad hídrica, adoptan y adecúan, en sus instrumentos de planificación institucional, las líneas de acción del PEDN, establecen estrategias locales para facilitar su implementación teniendo en cuenta las características socioeconómicas y ambientales locales y en la cuenca y emiten la ordenanzas correspondientes para su institucionalización y aplicación y articulan y coordina los mecanismos de supervisión y control de su cumplimiento

Los lineamientos para el monitoreo de los indicadores de gestión y de los resultados, medios de verificación y los actores responsables por cada línea se detallan en el Anexo AN19-GE

C2: INSTITUCIONALIDAD, PROMOCIÓN, CONTROL Y REGULACIÓN.

OBJETIVO GENERAL 1: SE CUENTA CON UN SISTEMA QUE ASEGURA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y DE SANEAMIENTO EFICAZ, EFICIENTE Y DE CALIDAD A LA POBLACIÓN URBANA Y RURAL

OBJETIVO ESPECIFICO	Indicador	2021		2030		Brecha Promedio
		Valor	X	Valor	Brecha	
1.2. Las Entidades públicas, privadas, civiles y sociales promueven, cumplen y controlan eficazmente la implementación de la política y el marco normativo para el funcionamiento y sostenibilidad del Servicio de abastecimiento de agua potable y saneamiento de calidad y contribuyen al logro de los correspondientes ODS.	- Incorporación y priorización de la implementación de sistemas de APS y protección de los recursos hídricos en el ámbito urbano y rural en el Programa presupuestal multianual del GORE y GOLO.	2	1,32	4	2	2,77
	- Planes de desarrollo socioeconómico de mediano y largo plazo dan prioridad al suministro de servicios de calidad de abastecimiento de APS para la población urbana y rural.	2		4	2	
	- Sistemas de APS funcionan adecuadamente en la prestación del servicio de APS para población urbana y rural.	1,5		4	2,5	
	- Cumplimiento de metas y cierre de brechas del servicio de APS					
	- Obras de infraestructura de sistemas de abastecimiento de APS urbano y rural de mediano plazo, implementadas y en funcionamiento.	2		4	2	
	- Servicio de abastecimiento de agua potable y saneamiento de calidad y sostenibles, para la población urbana rural funciona eficaz y eficientemente.					
	- Resolución de aprobación por parte del ANA de la actualización del Plan de Gestión de Recursos Hídricos para el periodo 2030-2050 de la línea de acción 1: Agua potable y saneamiento.	1		4	3	
	- Cumplimiento de la ejecución de inversiones y construcción de obras para el abastecimiento de para la población urbana y rural y la protección de los recursos hídricos.	1		4	3	
	- Cierre de brechas de servicios de abastecimiento de APS para la población urbana y rural					
	- Eficacia y eficiencia en el desempeño de las competencias y funciones municipales de promoción y fiscalización del funcionamiento adecuado de los servicios de abastecimiento de APS de los centros poblados del ámbito rural.	1		4	3	
	- ATM equipadas con infraestructura moderna y de alta tecnología y con personal altamente capacitado	1		4	3	
	- Cumplimiento de planes de asesoramiento y fiscalización a los sistemas de APS rural.					
	- Cumplimiento de requisitos para la incorporación de los responsables y personal de apoyo en la ATM, permanencia y continuidad del personal competente (meritocracia)	1		4	3	
	- Instrumentos de gestión institucional de la ATM aprobados e implementados					
	- Planes anuales de asesoramiento y supervisión de funcionamiento y sostenibilidad de los sistemas de APS de los centros poblados menores y rurales implementados.					
	- Plan de Desarrollo de Servicios de APS a nivel local actualizado	1		4	4	
	- Expedientes técnicos de proyectos de mejoras en los sistemas de APS en el ámbito rural					
	- Disminución del número de reclamos y tensiones entre los usuarios y las autoridades locales por deficiencias en los servicios de APS.	1		4	3	

OBJETIVO GENERAL 2: SE CUENTA CON UN SISTEMA QUE ASEGURA EL SUMINISTRO UN EFICAZ Y EFICIENTE DE AGUA PARA LOS USOS PRODUCTIVOS

OBJETIVO ESPECIFICO	Indicador	2021		2030		Brecha Promedio
		Valor	X	Valor	Brecha	
2.2. Las entidades públicas promueven,	- Incorporación y priorización de la implementación de sistemas de suministro de agua para los usos productivos y protección de los recursos hídricos en el Programa presupuestal multianual del GORE y GOLO.	1	1	4	3	3

cumplen y controlan la implementación de la política de estado y del marco normativo para el óptimo funcionamiento y sostenibilidad de los sistemas de el uso productivo	- Planes de desarrollo socioeconómico de mediano y largo plazo dan prioridad al suministro de servicios de calidad de suministro de agua para los usos productivos y la protección de los recursos hídricos en el ámbito local y en la cuenca ..	1		4	3	
	- Sistemas de suministro de agua para los usos productivos funcionan adecuadamente y aseguran la producción de bienes y servicios para el desarrollo socioeconómico sostenible de la población urbana y rural	1		4	3	
	- Cumplimiento de metas y cierre de brechas del servicio de suministro de agua para los usos productivos.					
	- Obras de infraestructura de sistemas de suministro de agua para los usos productivos de mediano plazo, implementados y en funcionamiento.	1		4	3	
	- Servicio de suministro de agua para los usos productivos de calidad y sostenibles funciona eficaz y eficientemente.					
	- Resolución de aprobación por parte del ANA de la actualización del Plan de Gestión de Recursos Hídricos para el periodo 2030-2050 de la línea de acción 2: Agua para los usos productivos.	1		4	3	
	- Cumplimiento de la ejecución de inversiones y construcción de obras para el suministro de agua para los usos productivos y la protección de los recursos hídricos.	1		4	3	
	- Cierre de brechas de servicios de suministro de agua para los usos de producción					
	- Funcionamiento del área especializada en gestión de recursos hídricos en el GORE y GOLO.	1		4	3	
	- Asignación de presupuesto implementación de planes anuales y multianuales para promover el funcionamiento y sostenibilidad de los sistemas de suministro de agua a los usos sectoriales, protección de las fuentes y los bienes asociados y en el marco de la GIRH.					
	- Provisión de recursos financieros público y privados para la implementación y sostenibilidad de los sistemas de suministro de agua para los usos productivos y la protección.					
	- Implementación y desarrollo de sistemas de suministro de agua para los usos productivos y la protección de los recursos hídricos.	1		4	3	
	- Incorporación y priorización de la implementación de sistemas de suministro de agua para los usos productivos y protección de los recursos hídricos en el Programa presupuestal multianual del GORE y GOLO.	1		4	3	

OBJETIVO GENERAL 3: SE HA LOGRADO OPTIMIZAR LA PRESERVACIÓN Y PROTECCION DE LAS FUENTES DE AGUA Y LOS BIENES ASOCIADOS

OBJETIVO ESPECIFICO	Indicador	2021		2030		Brecha Promedio
		Valor	X	Valor	Brecha	
OE3.2: Entidades públicas, privadas, civiles y sociales promueven, promueven, cumplen y controlan eficazmente la aplicación y cumplimiento de la política y el marco normativo para la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados.	- Incorporación y priorización de acciones de preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados en el Programa presupuestal multianual del GORE y GOLO.	1	1	4	3	3
	- Las intervenciones de protección y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados logran los objetivos y resultados propuesto	1		4	3	
	- Planes operativos anuales y multianuales del Area Técnica especializada en preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados implementados y logro de los objetivos y resultados	1		4	3	
	- Instancias locales proponen y contribuyen en la implementación de acciones para la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados	1		4	3	
	- Continuidad y cumplimiento de los procesos de implementación de acciones preservación y protección de las fuentes de agua y los bines asociados.	1		4	3	
	- Caracterización del régimen natural de los recursos hídricos en la cuenca y los servicios ecosistémicos hídricos que realizan los suelos y cobertura vegetal en el ámbito de la cuenca	1		4	3	
	- Areas de protección y de recarga de los acuíferos delimitadas e identificación de intervenciones para su mitigación, protección y preservación.	1		4	3	
	- Estudios de factibilidad para la implementación de proyectos de infraestructura verde para la preservación y protección de las fuentes de agua y lo bienes asociados aprobados y financiados	1		4	3	
	- Identificación y caracterización de presiones por actividades antropogénicas sobre el régimen natural de los recursos hídricos en la cuenca y su afectación de os servicios ecosistémicos hídricos de las áreas identificadas.	1		4	3	
	- Areas de restricción de limitadas y medidas de mitigación de las afectaciones al régimen naturales de las fuentes de agua y el entorno ambiental dispuesta y aplicadas .	1		4	3	
	- Estudios de factibilidad para la implementación de mitigación y preservación y protección de las fuentes de agua y lo bienes asociados aprobados y financiados	1		4	3	
	- Implementación de Mecanismos de Retribución de Servicios Ecosistémicos Hídricos en el contexto de los gobiernos locales (MERESE).	1		4	3	

OBJETIVO GENERAL 4: SE HA MEJORADO Y ASEGURA LA PROTECCIÓN DE LA VIDA Y LOS MEDIOS DE VIDA DE LA POBLACIÓN ENTE LA OCURRENCIA FENÓMENO EXTREMOS DEL RÉGIMEN HÍDRICO Y EL CAMBIO CLIMATICO

OBJETIVO ESPECIFICO	Indicador	2021		2030		Brecha Promedio
		Valor	X	Valor	Brecha	
4.2: las instituciones públicas, privadas y	- Incorporación y priorización de la implementación programas y proyectos para la prevención y reducción de riesgos por eventos extremos vinculados con el régimen hídrico y el cambio climático en el Programa presupuestal multianual del GORE y GOLO.	1	1	4	3	3

sociales cuentan con la adecuada capacidad de gestión para la implementación del sistema de prevención y reducción de riesgos de desastres por la ocurrencia de eventos extremos y el cambio climático	- Planes de desarrollo socioeconómico de mediano y largo plazo priorizan e incorporan la implementación de intervenciones para la protección de la población, prevención, reducción de riesgos ante la ocurrencia de eventos extremos vinculados con el régimen hídrico y el cambio climático	1		4	3	
	- Las fajas marginales se encuentran delimitadas, monumentados y se respeta su intangibilidad y los cauces de los ríos y quebradas se manejan adecuadamente y se implementan las correspondientes áreas de protección y amortiguamiento.	1		4	3	
	- Area Técnica Especializada en gestión de riesgos del GORE adecuadamente implementada y en funcionamiento.	1		4	3	
	- Instancias Municipales provinciales y distritales adecuadamente implementadas y en funcionamiento	1		4	3	
	- Cumplimiento de los procesos de procesos de Prevención y Reducción de Riesgo de Desastres	1		4	3	
	- Estudios de base para la identificación de peligros, vulnerabilidad y riesgos de desastres por eventos extremos y la incidencia del cambio climático.	1		4	3	
	- Información de apoyo para la toma de decisiones y la planificación de intervenciones de prevención y reducción de riesgos por eventos extremos y el cambio climático					
	- Documentos de los Planes e instrumentos de gestión aprobados, implementados y actualizados.	1		4	3	
	- Obras de protección de viviendas y de infraestructura de servicios básicos y de los medios de vida de la población financiadas mediante la inversión pública y a través de mecanismos de participación público-privada implementados.	1		4	3	
	- Las organizaciones regional y provincial para la prevención y reducción de riesgos por eventos extremos y el cambio climático funcionan adecuadamente en la protección de las vidas y medios de vida de la población urbana y rural.	1		4	3	
	- Obras de infraestructura de prevención y reducción de riesgos de desastres por eventos extremos y el cambio climático urbano y rural de mediano plazo, implementados y en funcionamiento.	1		4	3	
	- Actividades no estructurales de prevención y reducción de riesgos de desastres por eventos extremos y el cambio climático ejecutadas logran sus objetivos y resultados.					
	- Informes de monitoreo y evaluación de la implementación del Plan de Gestión de Recursos Hídricos	1		4	3	
	- Actualización de la LA-4 del PGRH-Mayo	1		4	3	

OBJETIVO GENERAL 5: LA POBLACIÓN, ORGANIZACIONES CIVILES Y SOCIALES PARTICIPAN EN LA TOMA DE DECISIONES, VIGILANCIA SOCIAL DE SU CUMPLIMIENTO Y ASUMEN LA CORRESPONSABILIDAD EN EL FUNCIONAMIENTO Y SOSTENIBILIDAD DE LOS SISTEMAS DE LA GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS PARA LA SEGURIDAD HÍDRICA.

OBJETIVO ESPECIFICO	Indicador	2021		2030		Brecha Promedio
		Valor	X	Valor	Brecha	
5.2A: Adecuado conocimiento sobre la cuenca, los recursos hídricos y capacidad técnica para la toma de decisiones en el Sistema de Gestión de Recursos Hídricos de la cuenca del río Mayo físicas ambientales y sociales en la cuenca del río Mayo.	- Número de estaciones hidrométricas	11		S/I		
	- Número de estaciones de monitoreo de calidad de agua	41		S/I		
	- Registro histórico de información meteorológica, hidrológica y de la calidad del agua en las fuentes para la elaboración de estudios de proyectos de infraestructura y de gestión de sistemas de abastecimiento y usos sostenible de los recursos hídricos.	1	1	4	3	3
	- Registros diarios de datos hidrológicos y meteorológicos a nivel de subcuencas en la cuenca de río Mayo					
	- Registros diarios de datos de caudales asignados y entregados en captaciones y toma de usuarios por bloques de riego	1		4	3	
	- Informes de monitoreo, evaluación y recomendaciones para el mejoramiento y optimización del funcionamiento de la infraestructura hidráulica multisectorial y sectorial para el suministro de agua a los usos sectoriales..	1		4	3	
5.2B: Se cuenta con una adecuada capacidad de gestión, relacionamiento e interacción entre las instituciones públicas, privadas y sociales, para impulsar la concertación de acuerdos políticos y socioeconómico para el desarrollo de la Gestión Integrada de Recursos Hídricos en el ámbito local y en la cuenca del río Mayo	- Información y reportes de la gestión de recursos hídricos en la cuenca Mayo suministrada al público interesado.	1		4	3	
	- Informes de evaluación y difusión de los resultados (adecuadamente adaptados para los diferentes tipos de público usuario) que incluyen información enfocada en las líneas de acción de la Seguridad Hídrica disponibles en el SOFIA-ANA.	1		4	3	
	- Egresados y profesionales, de las carreras vinculadas con la gestión de recursos hídricos, con conocimiento básicos en temas de la GIRH y la Seguridad Hídrica.	1		4	3	
	- Las instituciones del sistema de gestión de recursos hídricos disponen de profesionales y técnicos con conocimientos y capacidad para promover planificar, implementar, y asegurar la sostenibilidad de los sistemas de abastecimiento de agua para el uso multisectorial y sectorial.	1		4	3	
	- Convenios de investigación para la evaluación, mejoramiento e innovación de los procesos de gestión de los recursos hídricos en las 5 líneas de acción de la seguridad hídrica.	1		4	3	
	- Se conoce las características de los servicios ecosistémicos que brindan los suelos y los bosques en las unidades hidrográficas menores de la cuenca Mayo	1		4	3	
	- Se conoce la localización y el volumen potencia aprovechable de las masas de agua subterráneas en las unidades hidrográficas menores.	1		4	3	
	- Se conoce la ubicación y a características de las zonas de peligros y vulnerabilidad en las unidades hidrográficas menores de la cuenca Mayo	1		4	3	

	- Perfiles y estudios de factibilidad de infraestructura hidráulica de represamiento y regulación para el afianzamiento hídrico y alcanzar la seguridad hídrica de la población de la cuenca Mayo	1		4	3	
	- Perfiles y estudios de factibilidad para la implementación de proyectos de innovación y optimización de la eficiencia y protección de las fuentes de agua superficiales y subterráneas para las zonas críticas expuestas al riesgo de desabastecimiento de la demanda	1		4	3	

Implementación de intervenciones:

La implementación de las intervenciones del C2: INSTITUCIONALIDAD, PROMOCIÓN, CONTROL Y REGULACIÓN, en líneas generales se orientan, en las 5 líneas de Acción de la Seguridad Hídricos a lograr que las autoridades del gobierno regional y local y entidades públicas aseguren la implementación de la política de estado y del marco normativo para el óptimo funcionamiento y sostenibilidad de los sistemas para la seguridad hídrica de la población mediante el logro de los siguientes resultados:

2.1. Empoderamiento y liderazgo de las Autoridades y funcionarios de los gobiernos regional para promover la implementación de sistemas eficaces y eficientes que garantizan: el abastecimiento de agua a la población, el suministro de agua para los usos productivos, la protección de las fuentes de agua y los bienes asociados, la prevención y reducción de la exposición de la población ante riesgos de desastres por eventos extremos y el cambio climático y la generación de condiciones de confianza.

2.2. La adecuada articulación entre las autoridades locales, entidades públicas y las organizaciones privadas, civiles y sociales para de la implementación, funcionamiento eficaz y eficiente y sostenibilidad de los sistemas para la seguridad hídrica de la población

2.3. Los gobiernos regionales y gobiernos locales, en coordinación y con el asesoramiento de las entidades rectoras de las líneas de acción de la seguridad hídrica, fortalecen su conocimiento y capacidad de gestión para la planificación e implementación los sistemas para lograr la seguridad hídrica de la población

Los lineamientos para el monitoreo de los indicadores de gestión, logro de los resultados y objetivos, los medios de verificación y los actores responsables por cada línea se detallan en el Anexo AN19-GE

C3: INFRAESTRUCTURA PARA EL SUMINISTRO DE AGUA PARA EL USO MULTISECTORIAL Y SECTORIAL						
OBJETIVO GENERAL 1: SE CUENTA CON UN SISTEMA QUE ASEGURA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y DE SANEAMIENTO EFICAZ, EFICIENTE Y DE CALIDAD A LA POBLACIÓN URBANA Y RURAL						
OBJETIVO ESPECIFICO	**Indicador**	**2021**		**2030**		**Brecha Promedio**
		Valor	**X**	**Valor**	**Brecha**	
1.3: Los sistemas cuentan con la infraestructura adecuada y suficiente para asegurar el servicio abastecimiento de agua potable y saneamiento de calidad a la población urbana y rural. fuentes de agua	Demandas anuales del sector poblacional MMC.	34		41.1		
	Cobertura del servicio de agua (% de la cobertura para la población urbana)	93		100		
	Cobertura del servicio de agua (% de la cobertura para la población rural)	63		80		
	Continuidad del servicio de abastecimiento urbano (hr/día)	15		20		
	Continuidad del servicio de abastecimiento rural (hr/día)	4		10		
	Calidad del agua potable abastecida a la población urbana (% de agua segura).	S/I		S/I		
	Calidad del agua potable abastecida a la población rural (% de agua segura).	S/I		S/I		
	Dotación del suministro de agua urbano (Lt/Hab/día)	220		220		
	Dotación del suministro de agua rural (Lt/Hab/día)	65		80		
	Pérdidas de agua en la red de distribución (% pérdidas en el sistema: urbana)	27		0		
	Pérdidas agua no facturada (agua no facturada: urbana)	S/I		0		
	Pérdidas de agua en la red de distribución (% pérdidas en el sistema: rural)	45		20		

	Pérdidas agua no facturada (agua no facturada: rural)	S/I		0		
	Recolección de aguas residuales del uso doméstico en red de alcantarillados (% de aguas residuales recolectadas: urbana)	65		80		
	Recolección de aguas residuales del uso doméstico en red de alcantarillados (% de aguas residuales recolectadas: rural)	20		80		
	Porcentaje de aguas residuales tratadas (% de aguas residuales tratadas: urbana)	55		80		
	Porcentaje de aguas residuales tratadas (% de aguas residuales tratadas: rural)	25		80		
	Plan Maestro optimizado implementado y supervisado por la SUNASS	2	1,4	4	2	2,6
	Se aplican las tarifas aprobadas y se financia adecuadamente los planes de operación, mantenimiento de los sistemas de abastecimiento y la protección de los servicios ecosistémicos	2		4	2	
	Integración de EPS de los centros urbanos e interurbanos.	1		4	3	
	Se aplica la metodología para la determinación de la cuota familiar por el abastecimiento de agua potable y disposición sanitaria de excretas	1		4	3	
	Cuota familiar cubren los costos de operación, mantenimiento y continuidad del servicio					
	Se lleva la contabilidad independiente de ingreso y egresos provenientes de la prestación de servicios de APS					
	Registro de organizaciones comunales					
	Cumplimiento de los planes de implementación y funcionamiento de los servicios de APS a cargo de las UGM, Unidades Especializadas y las JASS.	1		4	3	
	Mejora progresiva de la calidad de los servicios de APS para los centros poblados rurales.					

OBJETIVO GENERAL 2: SE CUENTA CON UN SISTEMA QUE ASEGURA EL SUMINISTRO UN EFICAZ Y EFICIENTE DE AGUA PARA LOS USOS PRODUCTIVOS

OBJETIVO ESPECIFICO	Indicador	2021		2030		Brecha Promedio
		Valor	X	Valor	Brecha	
OE2.3: Sistemas con infraestructura adecuada para asegurar el eficaz y eficiente suministro de agua para el uso multisectorial y sectorial.	Obras hidráulicas de regulación implementadas (Presas)	1		4		
	Incremento de la disponibilidad del agua en la red hídrica, volumen almacenado en la infraestructura de regulación y almacenamient en m3.	13000		46873000		
	Demandas anuales de los usos sectoriales MMC.	835.3		1014.7		
	Obras hidráulicas de regulación implementadas (Cantidad de canales principales y secundarios)	314		318		
	Obras hidráulicas de regulación con rehabilitación y/o mejora de capacidad (Cantidad de canales principales y secundarios)	S/I		S/I		
	Sistemas de conducción de agua de 1er orden para el suministro a los usos sectoriales construidos (Nº de obras y características (Inventario))	0		2		
	Sistemas de conducción de agua de 2do orden para el suministro a los usuarios (longitud total de canales revestidos / km lineal de canal)	98.5		S/I		
	Sistemas de conducción de agua de 2do orden para el suministro a los usuarios (longitud total de canales no revestidos / km lineal de canal)	721.8		S/I		
	Compuertas y sistemas de medición para el control de los volúmenes asignados implementados (Numero de estructuras de control)	S/I		S/I		
	Distribución eficaz y eficiente de agua para los usos sectoriales poblacional y productivo (PDA) % de cobertura de las demandas sectoriales	S/I		S/I		
	Determinación de las áreas de protección con Mecanismos de Retribución de Servicios Ecosistémicos concordados entre la población oferentes y los sistemas de uso poblacional y productivo beneficiarios de los servicios ecosistémicos (Área de zonas de protección vinculadas con el sistema de gestión en alta.)					
	Monitoreo y evaluación del incremento de la disponibilidad y beneficios obtenidos en la protección de los ecosistemas (Caracterización de servicio ecosistémico: cantidad, calidad y oportunidad)					

	Sistemas de explotación de aguas subterráneas de uso sectorial y multisectorial en funcionamiento (Volumen aprovechado de las surgencias en MMC)	14.46		14.69		
	Sistemas de explotación de aguas subterráneas de uso sectorial y multisectorial en funcionamiento (% Utilizado para atender la demanda)	6.76		5.89		
	Reportes de evaluación del uso de las reservas de aguas subterráneas en explotación.	1	1	4	3	3
	Registro de información hidrológica, climatológica, disponibilidad, demanda y balance hídricos del Sistema de Gestión de Recursos hídricos de la cuenca Mayo.	1		4	3	
	Implementación de instrumentos de gestión de la oferta, planes de distribución de agua, planes de protección y conservación de los recursos hídricos cumplimiento satisfactorio de metas y resultados esperados.	1		4	3	
	Sistemas de suministro de agua no consuntivo para usos sectoriales (Nº de obras sectoriales y características/ % Cobertura de las demandas sectoriales)	S/I 100		S/I 100		
	Infraestructura de rieg por gravedad para cada bloque de riego operativa, que permite el suministro suficiente y oportuno para el riego a los usuarios de riego (% Área bajo riego)	88		S/I		
	Infraestructura de rieg por gravedad para cada bloque operativa, que permite el suministro suficiente y oportuno para el riego a los usuarios de riego (% Eficiencia de riego)	15		26		
	Infraestructura de riego a presión por bloque de riego operativa, que permite el suministro suficiente y oportuno para el riego a los usuarios de riego (% Área bajo riego)	12		S/I		
	Infraestructura de riego a presión por bloque de riego operativa, que permite el suministro suficiente y oportuno para el riego a los usuarios de riego (%Eficiencia de riego)	S/I		S/I		
	Acuerdos de retribución de servicios ecosistémicos entre los proveedores de los servicios y los usuarios beneficiarios de los servicios ecosistémicos recuperados (Área de zonas de protección vinculadas con el sistema de gestión en baja).					
	Contribución de los recursos hídricos al desarrollo socioeconómico de la cuenca.					

Implementación de intervenciones:

La implementación de las intervenciones del C3: INFRAESTRUCTURA PARA EL SUMINISTRO DE AGUA PARA EL USO MULTISECTORIAL Y SECTORIAL busca contar con la infraestructura adecuada y suficiente para asegurar el servicio abastecimiento para el uso de la población y los usos productivos para lo cual se enfoca en los siguientes resultados:

3.1. Consolidar y modernizar la Infraestructura de los sistemas de agua potable y saneamiento para el abastecimiento de la población urbana y rural.

3.2. Adecuada operación y mantenimiento de la infraestructura de los sistemas de abastecimiento de agua potable y saneamiento a la población urbana y rural

3.3. Se cuenta con moderna infraestructura hidráulica mayor que asegura la disponibilidad y suministro eficaz, eficiente y oportuno de agua a los sistemas de uso sectoriales poblacional y productiva y la protección de los servicios ecosistémicos vinculados.

3.4. Se cuenta con moderna infraestructura hidráulica sectorial que asegura el suministro eficaz, eficiente y oportuno de agua a los usuarios de uso productivos, y la protección de los servicios ecosistémicos vinculados.

Los lineamientos para el monitoreo de los indicadores de gestión, logro de los resultados y objetivos, los medios de verificación y los actores responsables por cada línea se detallan en el Anexo AN19-GE

C4-OPERADORES DE SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

OBJETIVO GENERAL 1: SE CUENTA CON UN SISTEMA QUE ASEGURA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y DE SANEAMIENTO EFICAZ, EFICIENTE Y DE CALIDAD A LA POBLACIÓN URBANA Y RURAL

OBJETIVO ESPECIFICO	Indicador	2021		2030		2021
		Valor	X	Valor	Brecha	
1.4: Los operadores de sistemas de agua potable y saneamiento tienen la organización y capacidad técnica adecuada y aseguran el funcionamiento, continuidad, la calidad y sostenibilidad del servicio de agua potable y saneamiento a la población urbana y rural	- Mejora de la gestión ética, financiera técnica, administrativa, social, ambiental y sostenibilidad financiera de las EPS en el ámbito urbano.	1,5	1,5	4	2,5	2.5
	- Disminución de tensiones y conflictos internos					
	- Cumplimiento del Manual de Organización y Funcionas y evaluación del personal en aplicación.	1,5		4-	2.5	
	- Permanencia del personal directivo, administrativo y técnico como resultado de evaluación logros en la gestión y meritocracia					
	- Cumplimiento de planes de operación y mantenimiento de los sistemas de APS					
	- Población usuaria valora y cumple con sus obligaciones de pago de tarifas, uso eficiente y protección del agua en las fuentes.	1,5		4	2,5	
	- Mejora en la gestión técnica, administrativas y socioambiental de los sistemas de APS en el ámbito rural	1,5		4	2,5	
	- Manual de Organización, funciones y evaluación del personal en aplicación.	1,5		4	2,5	
	- Permanencia del personal administrativo y técnico como resultados de evaluación por resultados de gestión meritocracia					
	- Cumplimiento de planes de operación y mantenimiento de los sistemas de APS					
	- Disminución de tensiones y reclamos de los usuarios por deficiencias en el abastecimiento de agua potable y saneamiento.	1,5		4	2.5	

OBJETIVO GENERAL 2: SE CUENTA CON UN SISTEMA QUE ASEGURA EL SUMINISTRO UN EFICAZ Y EFICIENTE DE AGUA PARA LOS USOS PRODUCTIVOS

OBJETIVO ESPECIFICO	Indicador	2021		2030		2021
		Valor	X	Valor	Brecha	
2.4: Operadores de infraestructura hidráulica para el suministro de agua multisectorial y sectorial aseguran el buen funcionamiento, continuidad para sostenibilidad de los sistemas hidráulicos, para el suministro de agua a las actividades productivas.	- Uso sostenible de los recursos hídricos y atención de la demanda multisectoriales Volúmenes asignados	1	1	4	3	3
	- Volumen del abastecimiento de agua a los usos sectoriales	1		4	3	
	- Balance hídrico					
	- Registro de demandas y proyecciones para el mediano y largo plazo					
	- Reglas de operación y mantenimiento del sistema de infraestructura hidráulica mayor	1		4	3	
	- Areas de protección del régimen hídrico y aplicación de MERESE	1		4	3	
	- Suministro eficaz y eficiente de agua para el uso productivo final y/o a los usuarios finales del sector productivo	1		4	3	
	- Programación, monitoreo e implementación de planes de distribución de agua para el uso productivo	1		4	3	
	- Cumplimento de la asignación y programación de agua para el uso productivo.	1		4	3	
	- Areas de protección del régimen hídrico y aplicación de MERESE en los sistemas de usos sectorial	1		4	3	
	- Viabilidad financiera de la operación, mantenimiento y recuperación de inversiones y de los sistemas de suministro de agua para los usos productivos.	1		4	3	
	- Implementación de áreas de protección de del régimen hídrico asociados con los sistemas de infraestructura hidráulica multisectorial y sectorial.	1		4	3	
	- Concertación de fuentes de financiamiento con recursos públicos, privados y mecanismos de participación público privado para la implementación de sistemas de suministro de agua para el uso multisectorial y sectorial y la protección de régimen hídrico	1		4	3	
	- Clima de colaboración y confianza entre los operadores se los sistemas de suministro de agua multisectorial y sectorial	1		4	3	
	- Disminución de tensiones y conflictos por deficiencias en el funcionamiento de los sistemas de suministro y reclamos de los usuarios	1		4	3	

Implementación de intervenciones:

La implementación de las intervenciones del C4-OPERADORES DE SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA busca que los operadores de infraestructura hidráulica para el suministro de agua multisectorial y sectorial aseguran el buen funcionamiento, continuidad para sostenibilidad de los sistemas hidráulicos, para el uso de la población y

las actividades productivas actuales y futuras y la protección y preservación de los recursos hídricos para lo cual se enfoca en los siguientes resultados:

Contar con la infraestructura adecuada y suficiente para asegurar el servicio abastecimiento para el uso de la población y los usos productivos para lo cual se enfoca en los siguientes resultados:

3.1. Las Empresas Prestadoras de Servicios cuentan con adecuada capacidad administrativa, técnica y financiera para la gestión de los sistemas APS para la población urbana.

3.2. Las UGM, Operadores Especializados y Juntas Comunales, en centros poblados menores del ámbito rural cuentan con adecuada capacidad técnica para gestionar los SAPS.

3.3. Creación, capacitación y consolidación de operador de infraestructura hidráulica mayor de la cuenca Mayo para el suministro de agua a los operadores de los usos sectoriales.

3.4. Fortalecimiento de los operadores de infraestructura hidráulica sectorial de uso productivo en sistemas autónomos abastecidos desde las fuentes no reguladas y/o desde bocatomas de entrega del sistema regulado.

3.5. Fortalecimiento de la organización para la toma de decisiones de la gestión integrada de recursos hídricos: ANA, CSC Mayo, operadores de infraestructura hidráulica multisectorial y las organizaciones de usuarios en el marco de la Ley de recursos Hídricos y el Reglamento de Operadores de Infraestructura Hidráulica.

Los lineamientos para el monitoreo de los indicadores de gestión, logro de los resultados y objetivos, los medios de verificación y los actores responsables por cada línea se detallan en el Anexo AN19-GE

C5: CONFIANZA, PARTICIPACIÓN Y CORRESPONSABILIDAD DE LA POBLACIÓN PARA EL FUNCIONAMIENTO Y SOSTENIBILIDAD

OBJETIVO GENERAL 1: SE CUENTA CON UN SISTEMA QUE ASEGURA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y DE SANEAMIENTO EFICAZ, EFICIENTE Y DE CALIDAD A LA POBLACIÓN URBANA Y RURAL

OBJETIVO ESPECIFICO	Indicador	2021		2030		2021
		Valor	X	Valor	Brecha	
1.5: La población, organizaciones civiles, sociales participan en la toma de decisiones, la vigilancia social y asumen la corresponsabilidad para el buen funcionamiento, continuidad, y calidad de servicio de APS para la población urbana y rural y la protección y preservación de las fuentes de agua.	- Valoración de la importancia y beneficios de los sistemas de APS para el desarrollo y bienestar de la población	1	1	4	3	3
	- Percepción adecuado y conocimiento sobre el funcionamiento de los sistemas de APS y de la protección del agua en las fuentes en el contexto local y en la cuenca por parte de los alumnos y egresados de la EBR	1		4	3	
	- Disposición favorable de la población sobre la importancia de los sistemas de APS y la protección de las fuentes de agua y contribuir al buen funcionamiento y sostenibilidad de los sistemas de APS en el ámbito rural	1		4	3	
	- Población identifica las malas prácticas de uso del agua potable y de conservación de los sistemas de abastecimiento domiciliario y los efectos y consecuencias en el deterioro del servicio de APS y el bienestar.	1		4	3	
	- La población adopta comportamientos y prácticas sociales de respeto de las obligaciones de los usuarios para recibir un servicio vital para su bienestar y desarrollo.	1		4	3	
	- Participación y apoyo de las organizaciones sociales para la concertación de propuestas de intervenciones y mejoraras de los sistemas de APS en el contexto local.	1		4	3	
	- Incorporación de propuestas locales para el mejoramiento de los sistemas de APS en el contexto local en los Planes de desarrollo local concertado.	1		4	3	
	- Vigilancia social de la implementación y buen funcionamiento de sistemas de APS para la población urbana y rural y control social de prácticas de buen uso y protección de las fuentes de agua.	1		4	3	
	- Usuarios vigilan la implementación de prácticas de buen uso y protección de las fuentes de agua por parte de la población.	1		4	3	

OBJETIVO GENERAL 2: SE CUENTA CON UN SISTEMA QUE ASEGURA EL SUMINISTRO UN EFICAZ Y EFICIENTE DE AGUA PARA LOS USOS PRODUCTIVOS

OBJETIVO ESPECIFICO	Indicador	2021		2030		2021
		Valor	X	Valor	Brecha	
2.5: Usuarios, organizaciones civiles y, sociales participan en la toma de decisiones, la vigilancia y asumen la corresponsabilidad para el buen funcionamiento, continuidad, y calidad de los sistemas de suministro de agua para la producción	- Valoración de la importancia y beneficios de los Sistemas de suministro de agua para los usos productivos para el desarrollo y bienestar de la población	1	1	4	3	3
	- Percepción adecuado y conocimiento sobre el funcionamiento de los Sistemas de suministro de agua para los usos productivos y de la protección del agua en las fuentes en el contexto local y en la cuenca por parte de los alumnos y egresados de la EBR	1		4	3	
	- Disposición favorable de la población sobre la importancia de los Sistemas de suministro de agua para los usos productivos y la protección de las fuentes de agua y contribuir al buen funcionamiento y sostenibilidad de los Sistemas de suministro de agua para los usos productivos.	1		4	3	
	- Mejoramiento de la eficiencia en el uso de agua para el riego e incremento de la producción, productividad y calidad de los productos y contribuyen a la protección de las fuentes de agua y el régimen hídricos d la cuenca	1		4	3	
	- Participación y apoyo de las organizaciones sociales para la concertación de propuestas de intervenciones y mejoraras de los sistemas de suministro de agua para los usos productivos en el contexto local.	1		4	3	
	- Incorporación de propuestas locales para el mejoramiento de los Sistemas de suministro de agua para los usos productivos en el contexto local en los Planes de desarrollo local concertado.	1		4	3	
	- Vigilancia social de la implementación y buen funcionamiento de sistemas de suministro de agua para los usos productivos control social de prácticas de buen uso y protección de las fuentes de agua.	1		4	3	
	- Usuarios vigilan la implementación de prácticas de buen uso y protección de las fuentes de agua por parte de la población.	1		4	3	

OBJETIVO GENERAL 3: SE HA LOGRADO OPTIMIZAR LA PRESERVACIÓN Y PROTECCION DE LAS FUENTES DE AGUA Y LOS BIENES ASOCIADOS

OBJETIVO ESPECIFICO	Indicador	2021		2030		2021
		Valor	X	Valor	Brecha	
3.5: La población, organizaciones civiles y sociales participan en la toma de decisiones, vigilancia social y asumen la corresponsabilidad en la preservación y protección de las fuentes de agua y de los bienes asociados.	- Grado de conocimiento de la población sobre el estado actual de la preservación y protección de las fuentes de agua y cómo afecta el bienestar y desarrollo de la población en el contexto ocal y en la cuenca	1	1	4	3	3
	- Valoración de la importancia y beneficios que la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados aportan para desarrollo y bienestar de la población	1		4	3	
	- Percepción adecuada y conocimiento sobre sobre la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados en el contexto local y en la cuenca por parte de los alumnos y egresados de la EBR	1		4	3	
	- La población adopta comportamientos y prácticas sociales la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados en el contexto local y disposición a colaborar con las autoridades locales.	1		4	3	
	- Disposición favorable de la población sobre la importancia de la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados y contribuir y para contribuir para realizar cambios en las prácticas de uso y manejo del agua en los usos: poblacional y productivo.	1		4	3	
	- Población muestra su disposición ara el abandono de malas prácticas de uso del uso y manejo del agua en los usos: poblacional y productivo y conservación de, las fuentes de agua y el bienestar.	1		4	3	
	- Prácticas que contribuyen a la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados adoptadas por la población en el contexto local y en la cuenca	1		4	3	
	- Participación y apoyo de las organizaciones sociales para la concertación de propuestas de intervenciones para la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados en el contexto local.	1		4	3	
	- Incorporación de propuestas locales para la preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociados en el contexto local en los Planes de desarrollo local concertado.	1		4	3	
	- Vigilancia social de la implementación y buen funcionamiento de sistemas preservación y protección de las fuentes de agua y los bienes asociado y control de la adopción de prácticas de buen uso y protección de las fuentes de agua.	1		4	3	

OBJETIVO GENERAL: SE HA MEJORADO Y ASEGURA LA PROTECCIÓN DE LA VIDA Y LOS MEDIOS DE VIDA DE LA POBLACIÓN ENTE LA OCURRENCIA FENÓMENO EXTREMOS DEL RÉGIMEN HÍDRICO Y EL CAMBIO CLIMATICO

OBJETIVO ESPECIFICO	Indicador	2021		2030		Brecha Promedio
		Valor	X	Valor	Brecha	
4.5: La población, organizaciones civiles y sociales participan y contribuyen en la toma de decisiones, vigilancia social de su cumplimento y asumen la corresponsabilidad	- Población reconoce las zonas de peligro, vulnerabilidad y riesgo por la ocurrencia de eventos extremos y el cambio climática en el contexto local	1	1	4	3	3
	- Organizaciones locales apoyan y contribuyen en la planificación e implementación medidas de prevención y reducción de riesgos por eventos extremos y el cambio climático que promueven las autoridades locales	1		4	3	
	- Predisposición de la población escolar para impulsar acciones de prevención y reducción de riesgos vinculados con los fenómenos extremos y el cambio climático por parte de la población adulta y las autoridades.	1		4	3	

en la prevención y protección ante eventos extremos vinculados al régimen hídrico y al cambio climático extremos y el cambio climático	- La población adopta comportamientos y prácticas sociales para prevenir y reducir los riesgos por eventos extremos y el cambio climático, en el contexto local y disposición a colaborar con las autoridades locales.	1		4	3	
	- La población reconoce y reconoce la necesidad de realizar cambios en las prácticas de ocupación de las zonas de riesgos ante los eventos extremos y el cambio climático.	1		4	3	
	- Identificación y adopción de prácticas socialmente aceptadas para la prevención y reducción de riesgos ante eventos extremos y el cambio climático en el contexto local	1		4	3	
	- Población reconoce y recupera prácticas culturales y ancestrales para la prevención y reducción de riesgos ante eventos extremos y el cambio climático.	1		4	3	
	- Formación de comités locales de coordinación apoyo a la implementación de intervenciones de prevención y reducción de riesgos por eventos extremos y el cambio climático	1		4	3	
	- población contribuye concerta y apoya para la implementación de os planes de contingencia y prevención reducción de riesgos por eventos extremos y el cambio climático en el contexto local	1		4	3	
	- Organizaciones contribuyen y realizan la vigilancia social de la intangibilidad de las zonas de riesgo por eventos extremos y el cambio climático.	1		4	3	

OBJETIVO GENERAL 5: LA POBLACIÓN, ORGANIZACIONES CIVILES Y SOCIALES PARTICIPAN EN LA TOMA DE DECISIONES, VIGILANCIA SOCIAL DE SU CUMPLIMENTO Y ASUMEN LA CORRESPONSABILIDAD EN EL FUNCIONAMIENTO Y SOSTENIBILIDAD DE LOS SISTEMAS DE LA GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS PARA LA SEGURIDAD HÍDRICA.

OBJETIVO ESPECIFICO	Indicador	2021		2030		Brecha Promedio
		Valor	X	Valor	Brecha	
5.5: La población, organizaciones civiles y sociales participan en la toma de decisiones, vigilancia social de su cumplimento y asumen la corresponsabilidad en el funcionamiento y sostenibilidad de los sistemas de la gestión de recursos hídricos para la Seguridad Hídrica.	- Valoración de la importancia y beneficios de los recursos hídricos de la cuenca y de la Seguridad Hídrica para el desarrollo y bienestar de la población	1	1	4	3	3
	- Percepción adecuado y conocimiento sobre los recursos hídrico en el contexto local y en la cuenca y de la importancia de los sistemas de la Seguridad Hídrica para lograr el bienestar de la población actual y de las futuras generaciones de la cuenca	1		4	3	
	- Disposición favorable de la población sobre la importancia de los recursos hídrico en el contexto local y en la cuenca y de la importancia de los sistemas de la Seguridad Hídrica para lograr el bienestar de la población actual y de las futuras generaciones de la cuenca	1		4	3	
	- Población identifica las malas prácticas de uso y protección de las fuentes de agua y los efectos negativos para los recursos hídricos en el contexto local y la afectación de las condiciones de vida y bienestar de la población	1		4	3	
	- Población concerta y legitima innovaciones en las prácticas de uso, protección, prevención de riesgos que contribuyen a la seguridad hídrica en la cuenca Mayo	1		4	3	
	- Población adopta y se empodera de innovaciones y buenas prácticas de uso, protección, prevención de riesgos que innovaciones tecnológicas y tradicionales contribuyan a la seguridad hídrica en la cuenca Mayo	1		4	3	
	- La población adopta prácticas culturales, tradicionales que contribuyen al uso eficiente, protección de los recursos hídricos en el contexto local y en la cuenca.	1		4	3	
	- Organizaciones sociales representativas, consientes y comprometidas en la implementación y buen funcionamiento de los sistemas de APS y protección de las fuentes de agua para la población urbana y rural	1		4	3	
	- Propuestas de las organizaciones vecinales y sociales priorizadas e incorporadas en los presupuestos participativos y planes de desarrollo concertado local para el logro de la seguridad hídrica.	1		4	3	
	- Sistemas de uso, protección de recursos hídricos funcionan adecuadamente y se logra la seguridad hídrica en contexto local y en la cuenca.	1		4	3	
	- Se implementan prácticas de buen uso y protección de las fuentes que contribuyen a la seguridad hídrica en el contexto local y en la cuenca.	1		4	3	

Implementación de intervenciones:

La implementación de las intervenciones del C5: CONFIANZA, PARTICIPACIÓN Y CORRESPONSABILIDAD DE LA POBLACIÓN PARA EL FUNCIONAMIENTO Y SOSTENIBILIDAD tiene como objetivo que la población y las organizaciones civiles, sociales participen y contribuyen en la toma de decisiones, realicen la vigilancia social de su cumplimento y asumen corresponsabilidad para el buen funcionamiento, continuidad, y calidad de los sistemas para la seguridad hídrico en la cuenca del río Mayo, para lo cual se planean logra 3 resultados:

1.1. Que la población tiene apropiado conocimiento y valoración sobre el estado de las fuentes de agua en el contexto local y en la cuenca, sobre los sistemas para la seguridad hídrica y de su para el desarrollo socioeconómico de la población actual y las futuras generaciones.

1.2. Población implementa buenas prácticas de uso eficiente y protección del agua y del cuidado de sistemas de abastecimiento de agua para la población y el uso productivo, protección de las fuentes de agua, prevención y reducción de riesgos por eventos extremos y el cambio climático.

1.3. Se implementan y funcionan los mecanismos de participación en la toma de decisiones e instancias de vigilancia social del buen funcionamiento de los sistemas de para la seguridad hídrica en el contexto de los centros poblados urbanos, y en la cuenca.

Los lineamientos para el monitoreo de los indicadores de gestión y de los resultados, medios de verificación y los actores responsables por cada línea se detallan en el Anexo AN19-GE.

La implementación de las intervenciones planteadas para cada línea de acción, se asegura, como se menciona a lo largo del documento, mediante su articulación con los instrumentos de gestión de los tres niveles de gobierno, su inclusión en los instrumentos operativos de los responsables identificados y su ajuste a los diversos mecanismos de financiamientos existentes en el sector público y privado.