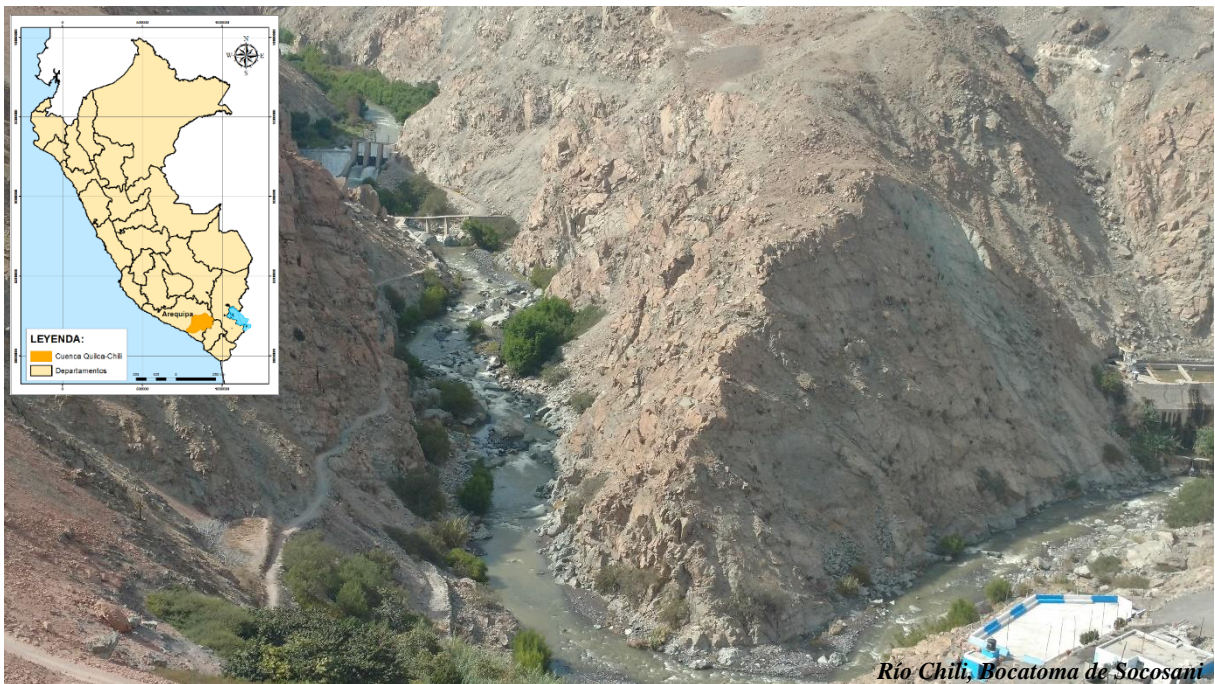


MONITOREO PARTICIPATIVO DE LA CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL EN LA CUENCA QUILCA –CHILI PERIODO 2018



REALIZADO DEL 02 AL 06 DE ABRIL DE 2018

Arequipa, 2018

Contenido

1. ANTECEDENTES	3
2. OBJETIVOS	3
2.1 General	3
2.2 Específicos	3
3. MARCO LEGAL	4
4. ASPECTOS GENERALES	4
4.1 Ámbito de Desarrollo	4
5. FUENTES CONTAMINANTES	6
6. VERTIMIENTOS Y REUSOS AUTORIZADOS EN LA CUENCA QUILCA CHILI	6
7. INFORMACION RELACIONADA AL MONITOREO Y ACTORES PRINCIPALES	7
8. CLASIFICACIÓN DE LOS CUERPOS DE AGUA	8
9. CRITERIOS DE EVALUACIÓN	8
9.1 Calidad del agua	8
10. PARÁMETROS ANALIZADOS Y LABORATORIO DE ENSAYO	9
11. RED DE PUNTOS DE MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL	9
12. RESULTADOS DEL MONITOREO	12
12.1 Calidad de Agua	12
13. EVALUACION DE LOS RESULTADOS	20
13.1 CALIDAD DEL AGUA EN EL RÍO PRINCIPAL	20
13.1.1 Zona Alta de la Cuenca	20
13.1.2 Zona Media de la Cuenca	21
13.1.3 Zona Baja de la Cuenca:	24
13.2 CALIDAD DEL AGUA EN LOS RÍOS TRIBUTARIOS	25
13.3 REPRESENTACIÓN DE GRÁFICAS DE LOS RESULTADOS DE MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA EN LA CUENCA QUILCA CHILI	33
14. CONCLUSIONES	38
15. RECOMENDACIONES	40
16. ANEXOS	40

INFORME TÉCNICO DEL MONITOREO PARTICIPATIVO DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL EN LA CUENCA QUILCA – CHILI - PERIODO 2018

INFORME TÉCNICO N° 016-2018-ANA-AAA.CO- ALA.CSCH-AA/FADM

1. ANTECEDENTES

- Con Oficio N° 108-2018-ANA-AAA.CO-ALA.CSCH, de fecha 25.01.2018, se remite a la Autoridad Administrativa del Agua Caplina Ocoña de la Autoridad Nacional del Agua el Plan de Monitoreo de la Calidad del Recurso Hídrico en la cuenca Quilca Chili, para su aprobación y asignación presupuestaria.
- Mediante Memorando Múltiple N° 035-2018-ANA-AAA.CO, de fecha 25.01.2018, CUT: 12441-2018, el área encargada de la Calidad de los Recursos Hídricos de la Autoridad Administrativa del Agua Caplina Ocoña de la Autoridad Nacional del Agua aprueba el Plan de Trabajo para el monitoreo Participativo de la Calidad de Agua Superficial de la Cuenca Quilca-Chili, del año 2018, temporada de avenida.
- Con Oficio múltiple N° 013, 014, 015-2018-ANA-AAA.CO-ALA.CSCH, Oficio circular N° 030, 031, 032-2018-ANA-AAA.CO-ALA.CSCH y Oficio N° 393-2018- ANA-AAA.CO-ALA.CSCH, de fecha 21.03.2018, se convoca a los actores para participar en el Monitoreo de Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Quilca Chili, dentro del ámbito jurisdiccional de la Administración Local de Agua Colca Sigvas Chivay.
- Mediante oficio Múltiple N° 16-2018-ANA-AAA.CO/ALA-CH de fecha 26.03.2018 se convoca a los actores para participar en el Monitoreo de Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Quilca Chili, dentro del ámbito jurisdiccional de la Administración Local de Agua Chili.
- Mediante Memorando (M) N° 074-2018-ANA-AAA I C-O, la Autoridad Administrativa del Agua Caplina Ocoña de la Autoridad Nacional del Agua de fecha 21.05.2018 traslada la Carta N° 119-18/MA/CERPER AREQUIPA, sobre la remisión de informes de ensayo de laboratorio emitidos por el laboratorio Certificaciones del Perú S.A. correspondientes a los resultados del Monitoreo de Calidad de Agua en la Cuenca Quilca Chili, periodo 2018.

2. OBJETIVOS

2.1 General

- Evaluar el estado de la calidad de los cuerpos naturales de agua superficial en el ámbito de la cuenca Quilca Chili, en base a los resultados de los análisis de muestras de agua y las mediciones realizadas en campo del 02 al 06 de abril del 2018.

2.2 Específicos

- Caracterizar en cantidad y calidad el recurso hídrico en las estaciones de la red de monitoreo establecidas como parte de la estrategia de gestión integrada de vigilancia y control de la calidad del recurso en la cuenca Quilca Chili.

- Desarrollar la verificación, análisis, interpretación y evaluación, de resultados de los parámetros analizados in situ y en laboratorio con base al Estándar Nacional de Calidad Ambiental para Agua.

3. MARCO LEGAL

- **Ley N° 29338**, “Ley de Recursos Hídricos”
- **Ley N° 28611** “Ley General del Ambiente”
- **Decreto Supremo N° 001-2010-AG**, Aprueba el Reglamento de la Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos.
- **Decreto Supremo N° 006-2010-AG**, Aprueba el Reglamento de Organización y Funciones de la Autoridad Nacional del Agua – ANA.
- **Resolución Jefatural N° 010-2016-ANA**, “Protocolo Nacional de Monitoreo de la calidad de los Cuerpos Naturales de Agua Superficial”
- **Resolución Jefatural N° 202-2010-ANA**. Aprueba la Clasificación de Cuerpos de Agua Superficiales y Marino – Costeros.
- **Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM**, Aprueba los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua.
- **Resolución Jefatural N° 056-2018-ANA**, Clasificación de Cuerpos de Agua Superficiales.

4. ASPECTOS GENERALES

4.1 Ámbito de Desarrollo

4.1.1 Administración Local de Agua Chili

La Administración Local de Agua Chili, está situada en la zona sur del territorio nacional, abarca espacios de dos regiones naturales, la región de costa (parte baja) y la región de sierra (parte media y alta).

Limita por el norte con la ALA Colca Sigvas Chivay; por el este limita con ALA Colca Sigvas Chivay y ALA Tambo Alto Tambo, por el sur limita con el ALA Tambo Alto Tambo y por el oeste limita con el Océano Pacífico.

Presenta una extensión aproximada de 10 770.48 Km², representando el 11.60% del territorio del ámbito de la Autoridad Administrativa del Agua Caplina Ocoña.

Políticamente el ámbito de la ALA Chili, comprende el territorio de dos departamentos: Arequipa (99.5%) y Moquegua (0.5%).

4.1.2 Administración Local de Agua Colca Sigvas Chivay

La Administración Local de Agua Colca Sigvas Chivay, está situada en la zona sur del territorio nacional, abarca espacios de dos regiones naturales, la región de costa (parte baja) y la región de sierra (parte media y alta).

Limita por el norte con la ALA Camaná Majes y ALA Alto Apurímac Velille; por el este limita con ALA Alto Apurímac Velille, ALA Ramis, ALA Juliaca y ALA Tambo Alto Tambo, por el sur limita con el ALA Chili y por el oeste limita con el Océano Pacífico.

Presenta una extensión aproximada de 11 460.43 Km², representando el 12.31% del territorio del ámbito de la Autoridad Administrativa del Agua Caplina Ocoña.

Políticamente el ámbito de la ALA Colca Sigvas Chivay, comprende el territorio de tres departamentos: Arequipa (95.3%), Cuzco (3.6) y Puno (1.0%).

4.1.3 Cuenca Quilca Chili

La cuenca Quilca Chili, comprende a las provincias de Arequipa, Caylloma y Camaná en el departamento de Arequipa. Está comprendida en un cuadrángulo cuyas coordenadas geográficas son 15°37' y 16°47' de Latitud Sur y 70°49' y 72°26' de Longitud Oeste.

La Cuenca Quilca Chili desde sus nacientes en territorio de los distritos de San Juan de Tarucani (provincia de Arequipa) y San Antonio de Chuca (provincia de Caylloma), toma el nombre de río Sumbay hasta la confluencia con el río Blanco, con una longitud de 133,7 Km y desde la confluencia con el río Blanco hasta la confluencia con el río Yura en Palca. El área de la cuenca hasta la confluencia del río Chili con el río Tingo Grande es de 5376 Km², y hasta la confluencia del río Chili con el río Yura es de 7622 Km², a partir de esta última confluencia el río Chili cambia de nombre y se denomina río Vítor con una longitud de 80,70 Km y aguas abajo de éste cuando recibe las aguas tributarias de río Sigwas cambia otra vez de nombre para formar el río Quilca, el cual finalmente tributa al mar con una longitud de 23,50 Km.

Los afluentes más importantes de la Cuenca Quilca Chili son: por su margen derecha, los ríos Sigwas y Yura y por su margen izquierda los ríos Tingo Grande y Blanco.

La cuenca del río Quilca-Chili se subdivide en tres grandes subcuencas:

- Subcuenca del río Quilca Sigwas en el sector oeste (2 466,79 Km²)
- Subcuenca del río Vítor Yura en el sector del centro (4 466,78 Km²)
- Subcuenca del río Chili en el sector noreste (6 758,56 Km²).

Cuadro Nº 01. Características generales del área de evaluación

Ámbito hidrográfico	Cuenca del río Chili y Quilca		
Vertiente hidrográfica	Pacífico		
Código de la Cuenca	Cuenca Quilca Chili: UH 132		
Demarcación geográfica	Su ámbito está comprendido principalmente en el departamento de Arequipa. También, incluye pequeños sectores territoriales de los departamentos de Puno y Moquegua. Siendo sus límites Norte: Caylloma (Arequipa) y Santa Lucía (Puno), Sur: Camana e Islay (Arequipa), Este: Islay (Arequipa) y General Sánchez Cerro (Moquegua), Oeste: Océano Pacífico.		
Unidades hidrográficas	Cuenca Quilca Chili:	Superficie (km²)	%Superficie
	Unidades Hidrográficas		
	Alto Quilca-Vítor-Chili	949,62	6,9%
	Bajo Quilca-Vítor-Chili	469,75	3,4%
	Blanco	1 161,98	8,4%
	Medio-Alto Quilca-Vítor-Chili	934,66	6,8%
	Medio-Bajo Quilca-Vítor-Chili	2 932,59	21,2%
	Medio Quilca-Vítor-Chili	2 334,60	16,9%
	Salinas	655,73	4,7%
	Sigwas	1 762,38	12,8%
	Sumbay	721,43	5,2%
	Unidad Hidrográfica 1319	360,38	2,6%
	Yura	1 534,26	11,1%
	Cuenca Total	13 817,39	100,00
Recursos hídricos evaluados	Ríos principales y tributarios Chili: río tributario Blanco, Sumbay, Chalhuanca, Vítor, Tingo, Yura, Qda Añashuayco Quilca: Sigwas y Canal Huambo Querque		
Jurisdicción	AAA – Caplina Ocoña		
	ALA – Chili y ALA – Colca Sigwas Chivay		
Altitud máxima	5324 msnm.		
Población beneficiaria	Departamento de Arequipa y Cuzco: 925 295 habitantes aproximadamente		

Principales usos

Conservación del ambiente acuático, poblacional, energético, industrial, agrícola y ganadero

Fuente: Delimitación del ámbito territorial del ALA Chili Informe Técnico N° 035-2016-ANA-DCPRH-GRH/GSB y Delimitación del ámbito territorial del ALA Colca Sigvas Chivay Informe Técnico N° 036-2016-ANA-DCPRH-GRH/GSB

5. FUENTES CONTAMINANTES

Con datos de Informe Técnico N° 201-2011-ANA-DGCRH-IGVCH-MPC de Identificación de Fuentes Contaminantes en la cuenca Quilca Chili, periodo 2010; Informe Técnico N° 002-2012-PMGRH-CUENCA CHILI /LGEQ-AAA I CO - SDGCRH/MPPC de Identificación de Fuentes Contaminantes en la cuenca Quilca Chili - Segunda Etapa, periodo 2012; Informe N° 055 -2013 –ANA –AAA.CO/ALA-CH-ECA/JCM, periodo 2013 (parte del ámbito del ALA Chili); identificación de fuentes contaminantes, Informe Técnico N° 004-2014-PMGRH-CUENCA CHILI/LGEQ del trabajo de identificación de fuentes contaminantes de la cuenca Quilca – Chili del 2014 en el ámbito de las ALA Chili y Colca Sigvas Chivay en coordinación con el PMGRH (considerando fuentes contaminantes en curso y probables fuentes contaminantes), y el Informe Técnico N° 654-2016-ANA-AAA.CO-ALA.CSCH, en parte baja de la cuenca Quilca – Chili, en las unidades hidrográficas Sigvas, Medio Bajo Quilca Vítor Chili y Bajo Quilca Vítor Chili, del 2016 en el ámbito de la ALA CSCH, se tiene los siguientes resultados.

Cuadro N° 02. Fuentes contaminantes en cuenca Quilca Chili

TIPO DE FUENTE CONTAMINANTE	2010	2012	2014	2016	2017
Vertimiento agua residual Domestico		1	8	9	8
Vertimiento agua residual Municipal	23	19	38		38
Vertimiento agua residual Industrial	4	5	7	6	6
Vertimiento agua residual Agrícola	2	5	20	6	6
Vertimiento agua residual Minero				1	1
Vertimiento agua residual Recreativo		3	3		3
Botadero de Residuos solidos	9	8	56		
Pasivo minero			59		

Fuente: Informe Técnico N° 201-2011-ANA-DGCRH-IGVCH-MPC, Informe Técnico N° 002-2012-PMGRH-CUENCA CHILI /LGEQ-AAA I CO - SDGCRH/MPPC, Informe N° 055 -2013 –ANA –AAA.CO/ALA-CH-ECA/JCM, Informe Técnico N° 004-2014-PMGRH-CUENCA CHILI/LGEQ, Informe Técnico N° 654-2016-ANA-AAA.CO-ALA.CSCH, Informe Técnico N° 020-2017-ANA-AAACO-ALA.CSCH-AA/FADM, Informe Técnico N° 029-2017-ANA-AAACO-ALA.CSCH-AA/FADM.

6. VERTIMIENTOS Y REUSOS AUTORIZADOS EN LA CUENCA QUILCA CHILI

Cuadro 03: Vertimientos de agua residual tratada con Autorización Vigente – Cuenca Quilca Chili

Empresa	Unidad operativa /proyecto	Provincia/ Distrito	ALA	Sector	N° Resolución Directoral
SEDAPAR S.A.	Planta de tratamiento de aguas residuales "La Enlozada"	Arequipa/ Uchumayo	Chili	Saneamiento	R.D.-0169-2016-ANA-DGCRH
Empresa de Generación	Central Térmica Chilina	Arequipa/ Arequipa	Chili	Energía	R.D.-149-2017-ANA-DGCRH

Eléctrica Arequipa S.A. (EGASA)					
EPS SEDAPAR S.A.	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales del Sector Denominado Cono Norte	Arequipa/ Arequipa	Chili	Saneamiento	R.D.-151-2017-ANA-DGCRH
Concesionaria Majes Sigwas	Chalhuanca	Caylloma/ Tisco	CSCH	Industrial	R.D.-008-2018-ANA-DGCRH

Fuente: Base de RAVR

Cuadro 04: Reúsos de agua residual tratada con Autorización Vigente – Cuenca Quilca Chili

Empresa	Unidad operativa / proyecto	Provincia/ Distrito	ALA	Sector	Nº Resolución Directoral
Sociedad Minera Cerro Verde S.A.A.	Proyecto Expansión de la Unidad de Producción Cerro Verde	Arequipa/ Uchumayo	Chili	Minería	R.D.-0611-2013-ANA/AAA I C-O
Empresa Yura SA	Unidad Yura	Arequipa/Yura	Chili	Minería	R.D.-407-2017-ANA/AAA I C-O
Agroindustrial del Perú	Planta Majes	Arequipa/ San Juan de Sigwas	Colca Sigwas Chivay	Producción	R.D.-2935-2017 – ANA/AAA I CO
Municipalidad distrital de Majes	Planta Ciudad Majes	Caylloma/ Majes	Colca Sigwas Chivay	Saneamiento	R.D.-2544-2017 – ANA/AAA I CO

Fuente: Base de RAVR

7. INFORMACION RELACIONADA AL MONITOREO Y ACTORES PRINCIPALES

En el cuadro N° 5, se indica la fecha y periodo de monitoreo, mientras que en el cuadro N° 6, se registran los representantes de la ANA, empresas, entidades y público en general que participaron en el monitoreo de la calidad del agua de la cuenca Quilca Chili.

Cuadro N° 05. Información relacionada al monitoreo de la Cuenca Quilca Chili

Número de monitoreo	Primero, periodo 2018
Fecha del monitoreo	Del 02 al 06 abril de 2018
Periodo de monitoreo	Avenida

Fuente: Plan de monitoreo de calidad de agua 2018

Cuadro N° 06. Actores participantes en el monitoreo de la cuenca Quilca Chili

Participativo	Si	X	No	
Fecha de monitoreo	Del 02 al 06 abril de 2018			
Periodo de monitoreo	Avenida			
Institución	Representante			

Autoridad Nacional del Agua	
Administración Local del Agua Quilca Chili	Blgo. Jimmy Cordova Machicado
Administración Local del Agua Quilca Chili	Bach. Adrian Danilo Goyzueta Alpaca
Administración Local del Agua Colca Sigvas Chivay	Blgo. Freddy Delgado Manrique
Administración Local del Agua Colca Sigvas Chivay	Ing. Berly Olartes Hacha
Participación de Actores:	
Empresa SOCOSANI S.A.	Junette Chora Mendoza
Sociedad Minera Cerro Verde SAA	Juan Oviedo T.
Sociedad Minera Cerro Verde SAA	Juan Meza Rodríguez
Junta de Usuarios La Joya	Leónidas Castillo G.
Junta de Usuarios La Joya Antigua	Hugo A. Silva Centeno
Junta de Usuarios La Joya Antigua	Luis Alfredo Apaca Huaglla
Junta Usuarios Pampa de Majes	Marco Fernández Valdivia
Municipalidad distrital de Huanca	Marcelino Vilca Arana
Subprefecto de Lluta	Rodolfo Condori Llacho
Comisión regantes Lluta	Rolando Flores Jacobo
Municipalidad distrital Santa Isabel	Víctor Bejarano Casani
Junta Usuarios Santa Rita	Carlos Mendoza Santamaria
Municipalidad distrital de Quilca	Víctor Becerra Jauregui

Fuente: Elaboración propia en base a las actas de monitoreo

8. CLASIFICACIÓN DE LOS CUERPOS DE AGUA

Según Resolución Jefatural N° 056-2018-ANA; el río Chili se clasifica como Categoría 4-E2 “Conservación del ambiente acuático”, Categoría 1-A2 “Poblacional y recreacional” y Categoría 3 “Riego de vegetales y bebida de animales”. El río Sigvas está clasificado como Categoría 1-A2 “Poblacional y recreacional”, y Categoría 3 “Riego de vegetales y bebida de animales”.

El río Chahuanca, Caquemayo, Sumbay, Blanco se clasifican en Categoría 4 “Conservación del ambiente acuático”, río Vitor, Quilca, Sigvas en Categoría 3 “Riego de vegetales y bebida de animales” y río Acomayo, Yura, Lihuaya, Pichiricma, lluta, Sallalli, Ocoruro, Yarabamba, en Categoría 1-A2 “Poblacional y recreacional”

Los ríos tributarios al río Chili y Sigvas que no tengan categorización, se deberá aplicar la categoría del recurso hídrico al que tributa, de acuerdo a lo dispuesto en la Tercera Disposición Complementaria Transitoria del Decreto Supremo 004-2017-MINAM.

9. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

9.1 Calidad del agua

La evaluación de los resultados de la calidad del agua superficial de la Cuenca Quilca Chili, considera como base la aplicación de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, establecidos en el Decreto Supremo 004-2017-MINAM; con el objetivo de establecer el nivel de concentración o el grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos presentes en el agua, en su condición de cuerpo receptor y componente básico de los ecosistemas acuáticos, que no representan riesgo significativo para la salud de las personas ni para el ambiente.

Los Estándares aprobados son aplicables a los cuerpos de agua del territorio nacional en su estado natural y son obligatorios en el diseño de las normas legales y las políticas

públicas siendo un referente obligatorio en el diseño y aplicación de todos los instrumentos de gestión ambiental.

10. PARÁMETROS ANALIZADOS Y LABORATORIO DE ENSAYO

Las muestras de agua fueron trasladadas al laboratorio Certificaciones del Perú S.A. - CERPER S.A., laboratorio acreditado por el INACAL, según Registro N° LE 003, para el análisis de las muestras de agua superficial, en donde se analizaron los parámetros.

Parámetros de Calidad Analizados

Parámetros físico químicos medidos in situ: Potencial de iones hidrógeno (pH), oxígeno disuelto (OD), temperatura y conductividad eléctrica (C.E.). Se empleó Equipos Multiparámetros Marcas WTW, Modelos OPEN X. Para la medición del caudal de los cuerpos de agua se empleó un (01) equipo correntómetro OTT C-31 Serie N° 245857, (equipos de la ALA Chili y Colca Siguan Chivay).

Parámetros físico químicos analizados en laboratorio: Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅), Demanda Química de Oxígeno (DQO), Aceites y Grasas, Nitrógeno Amoniacal, Fosfatos, Nitratos, Nitritos, Sulfatos, Sulfuros, Cloruros, Bicarbonatos y Pesticidas Organofosforados.

Parámetros inorgánicos analizados en laboratorio (concentraciones totales): Aluminio Total (Al), Antimonio Total (Sb), Arsénico Total (As), Bario Total (Ba), Berilio Total (Be), Bismuto Total (Bi), Boro Total (B), Cadmio Total (Cd), Calcio Total (Ca), Cobalto Total (Co), Cobre Total (Cu), Cromo Total (Cr), Estaño Total (Sn), Estroncio Total (Sr), Fósforo Total, Hierro Total (Fe), Litio Total (Li), Magnesio Total (Mg), Manganeseo Total (Mn), Mercurio Total (Hg), Molibdeno Total (Mo), Nitrógeno Total (N), Niquel Total (Ni), Plata Total (Ag), Plomo Total (Pb), Potasio Total (K), Selenio Total (Se), Silicio Total (Si), Sodio Total (Na), Talio Total (Tl), Titanio Total (Ti), Uranio Total (U), Vanadio Total (V), Zinc Total (Zn) y Cromo Hexavalente

Parámetros biológicos analizados en laboratorio: Coliformes Termotolerantes.

Frecuencia de Monitoreo: La frecuencia de monitoreo de la calidad del agua superficial en la Cuenca Quilca Chili es por estacionalidad, es decir que se realizará como mínimo un monitoreo en la época de avenida y otro monitoreo en la época de estiaje. El trabajo realizado corresponde a la época de avenida.

11. RED DE PUNTOS DE MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL

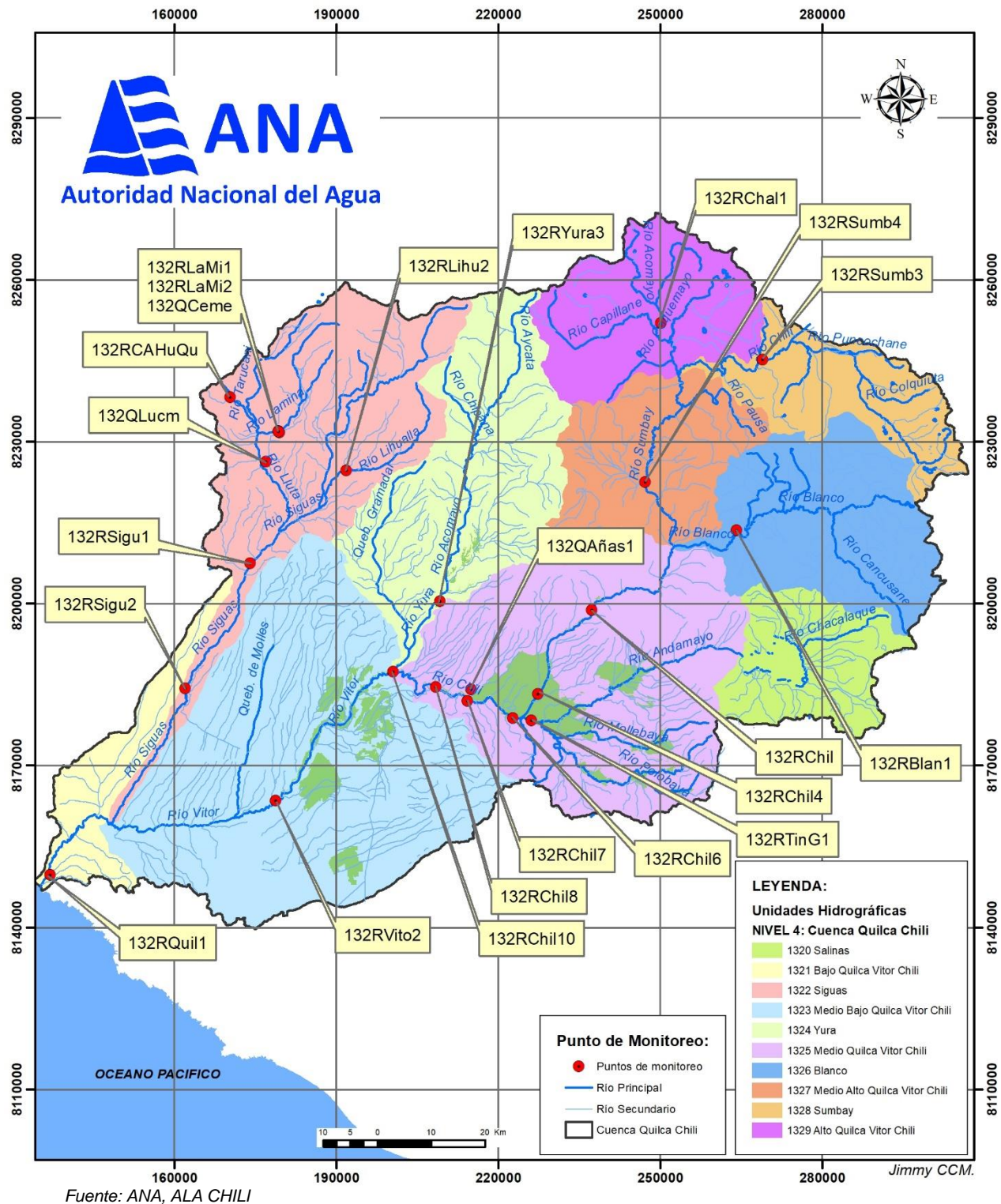
La red de monitoreo de la cuenca Quilca Chili, está conformada 17 puntos de monitoreo: 132RBlan1, 132RSumb4, 132RSumb3, 132RChal1, 132RChil, 132RChil4, 132RChil6, 132RChil7, 132RChil8, 132RVito2, 132RQuil1, 132RYura3, 132QAñas1, 132RTinG1, 132CAHuQu, 132RSigu1 y 132RSigu 2. Sin embargo, se realizaron 6 puntos más: 132RChil10, 132RLihu2, 132QLucm, 132RLami1, 132QCeme y 132RLaMi2, como parte de control y vigilancia de los recursos hídricos, los cuales se describen en el cuadro N° 07.

Cuadro N° 07: Red de monitoreo dentro del Ámbito de la cuenca Quilca Chili

N°	Unidad Hidrográfica	Punto. Monitoreo	Descripción	Coord. UTM-WGS84	
				Norte	Este
1	1329: Alto Quilca-Vitor-Chili	132RChal1	Río Chahuanca, aguas abajo de la represa Chahuanca, Estación Hidrométrica EGASA.	8252004	250150
2	1328: Sumbay	132RSumb3	Río Sumbay, aguas abajo de la bocatoma Pillones, Estación Hidrométrica EGASA.	8245169	268998
3	1327: Medio Alto Quilca-Vitor-Chili	132RSumb4	Río Sumbay, Aguas arriba del puente Sumbay, en la margen derecha.	8222405	247267
4	1326: Blanco	132RBlan1	Río Blanco, aguas abajo de la represa El Frayle – Estación hidrométrica AUTODEMA	8213551	264159
5	1325: Medio Quilca-Vitor-Chili	132RChil	Río Chili, aguas arriba de la bocatoma de SEDAPAR S.A.	8198837	237378
6		132RChil4	Río Chili, a 300 m aprox. Aguas abajo del Puente San Isidro, en la margen derecha.	8183122	227405
7		132RChil6	Río Chili, Puente Tiabaya, en la margen izquierda.	8178932	222666
8		132RChil7	Río Chili, a 100 m aprox. Aguas abajo del Puente Uchumayo, en la margen derecha.	8181992	214440
9		132RChil8	Río Chili, a 30 m aprox. De Bocatoma Socosani, en la margen derecha, aguas abajo.	8184574	208447
10		132RChil10	Río Chili, sector Palca, antes de la confluencia con el río Yura	8187402	200588
11		132QAñas1	Quebrada Añashuayco, a 100 m aprox. Antes de la confluencia con el río Chili, margen derecha.	8182098	214311
12		132RTinG1	Río Tingo Grande, altura de la estación hidrométrica, a 700 m aprox. Antes de la confluencia con el río Chili.	8178454	225140
13	1324: Yura	132RYura3	Yura, estación hidrométrica automática Socosani	8200454	209268
14	1323: Medio Bajo Quilca-Vitor-Chili	132RVito2	Río Vitor, estación hidrométrica automática Boyadero.	8163412	819149
15	1322: Siguas	132RLihu	Río Lihuaya, 100 m apróx., aguas abajo del vertimiento de la PTAR Huanca	8224608	181897
16		132QLucm	Quebrada Lucmani, 100 m aprox., aguas abajo del vertimiento de la PTAR Lluta	8226343	819177
17		132RLaMi1	Río La Mina, 100 m aprox aguas arriba del afloramiento de agua salada	8232204	179398
18		132QCeme	Quebrada Cementerio, afloramiento de agua de las minas de sal	8231907	179398
19		132RLaMi	Río La Mina, 100 m apróx. aguas debajo del afloramiento de agua salada	8231831	178888
20		132CAHuQu	Salida de Canal de Aducción Huambo–Querque	8238503	812909
21		132RSigu1	Río Siguas, apróx. 500 m aguas arriba de la Bocatoma de Pitay, en la margen izquierda.	8207498	815712
22		132RSigu2	Río Siguas, 6 Km aprox. aguas abajo del Puente Tambillo, en la margen derecha	8184815	803017
23	1321: Bajo Quilca-Vitor-Chili	132RQuil1	Río Quilca, localidad del Platanal a 3 km aprox. antes de la confluencia con el mar, en la margen izquierda.	8152852	776632

Fuente: Plan de trabajo de Monitoreo de Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Quilca Chili, 2018

Figura N° 01: Puntos de Monitoreo de Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Quilca Chile



12. RESULTADOS DEL MONITOREO

Los análisis de las muestras de agua superficial fueron procesados por el Laboratorio Certificaciones del Perú S.A. - CERPER S.A. sede Arequipa, con la acreditación de métodos de análisis, límites de detección e incertidumbre y calidad del servicio que incluye entrega de materiales para el muestreo, preservantes y reporte de resultados oportuno.

Se cuenta con los informes de ensayo N° 2-00658/18, 2-00659/18, 2-00660/18, 2-00661/18, 2-00662/18, 2-00663/18, 2-00664/18, 2-00665/18 y 2-00666/18, emitidos por el laboratorio CERPER S.A.

12.1 Calidad de Agua

De los parámetros físicos, químicos y microbiológicos analizados en los recursos hídricos pertenecientes al ámbito de la cuenca Quilca Chili, se identificaron 11 parámetros que incumplieron los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, categoría 4-E2, 3 y 1-A2 tales como son: Coliformes termotolerantes, Conductividad eléctrica, Demanda Química Oxígeno, Sulfatos, Cloruros, pH, Arsénico total (As), Aluminio total (Al), Boro total (B), Hierro total (Fe), Mercurio total (Hg), de acuerdo a los informes de ensayos con valor oficial y los resultados obtenidos con el equipo multipárametro.

Cuadro Nº 08: Resultados de Parámetros de Calidad del Agua en la Cuenca Quilca-Chili – Categoría 4- E2

Punto de Muestreo			132RBlan1	132RSumb4	132RSumb3	132RCha1	132RChil
Fecha			2/04/2018	3/04/2018	2/04/2018	2/04/2018	3/04/2018
Hora			11:30	10:30	14:50	16:30	16:20
Parámetros Físicoquímicos	Unidad	ECA Cat 4-E2					
Caudal	L/s	-	---	---	---	---	---
Conductividad (Cond.)	µS/cm	1000	447	119,8	87,4	79,4	194,5
pH	Unidades pH	6,5 - 9,0	8,37	7,8	8,09	7,3	7,9
Temperatura (T)	°C	Δ 3	12,9	12,0	14,1	12,8	13,0
Oxígeno disuelto (O ₂)	mg/L	≥5	6,53	6,94	6,11	6,32	7,81
Aceites y Grasas	mg AyG /L	5,0	<0,5	<0,5	<0,5	0,7	<0,5
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	10	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	-	<2,5	2,7	6,0	15,0	10,3
Nitrógeno Amoniacal	mg/L	-	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Fosfatos	mg/L	-	<0,01	0,010	0,012	<0,01	0,012
Nitratos	mg/L	13	0,019	0,090	0,176	<0,002	0,054
Nitritos	mg/L	-	0,009	<0,001	<0,001	<0,001	0,001
Sulfatos, SO ₄ -2	mg/L	-	---	---	---	---	---
Sulfuros	mg/L	0,002	---	---	---	---	---
Cloruros, Cl-	mg/L	-	---	---	---	---	---
Bicarbonatos	mg/L	-	---	---	---	---	---
Parámetros Inorgánicos							
Aluminio Total (Al)	mg/L	-	0,39	0,497	0,259	0,07	1,13
Antimonio Total (Sb)	mg/L	0,64	0,00029	0,00027	0,00013	0,00043	0,00027
Arsénico Total (As)	mg/L	0,15	0,03946	0,00271	0,00279	0,00187	0,01119
Bario Total (Ba)	mg/L	0,7	0,05281	0,03404	0,01908	0,00885	0,04075
Berilio Total (Be)	mg/L	-	0,0001	0,00004	<0,00001	<0,00001	0,00012
Bismuto Total (Bi)	mg/L	-	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005
Boro Total (B)	mg/L	-	0,414	0,128	0,043	0,026	0,133
Cadmio Total (Cd)	mg/L	0,00025	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005
Calcio Total (Ca)	mg/L	-	30,9	8,34	7,06	5,27	13,3
Cobalto Total (Co)	mg/L	-	0,00021	0,00054	0,0002	0,00012	0,00035
Cobre Total (Cu)	mg/L	0,1	0,00223	0,0017	0,0012	0,00123	0,00277
Cromo Total (Cr)	mg/L	-	<0,0003	0,0006	0,0004	<0,0003	0,0006
Estañio Total (Sn)	mg/L	-	<0,00003	<0,00003	<0,00003	<0,00003	0,00005
Estroncio Total (Sr)	mg/L	-	0,35799	0,08954	0,09328	0,04153	0,15137
Fósforo Total	mg/L	0,05	0,004	0,019	0,045	<0,003	0,033
Hierro Total (Fe)	mg/L	-	0,35165	0,51279	0,26257	0,16688	0,76627
Litio Total (Li)	mg/L	-	0,02779	0,01395	0,00246	0,00154	0,01015
Magnesio Total (Mg)	mg/L	-	7,25	2,18	1,52	1,46	4,44
Manganeso Total (Mn)	mg/L	-	0,02558	0,03872	0,02562	0,04441	0,03924
Mercurio Total (Hg)	mg/L	0,0001	0,00011	<0,00006	<0,00006	<0,00006	<0,00006
Molibdeno Total (Mo)	mg/L	-	0,00315	0,00063	0,0004	0,00037	0,00092
Nitrógeno Total (N)	mg/L	**	0,241	0,322	0,415	0,259	0,355
Niquel Total (Ni)	mg/L	0,052	0,00077	0,00075	0,00051	0,00101	0,00119
Plata Total (Ag)	mg/L	-	0,00009	0,00006	<0,00004	0,00006	0,00007
Plomo Total (Pb)	mg/L	0,0025	0,0003	0,00059	0,00036	0,00008	0,00072
Potasio Total (K)	mg/L	-	6,06	3,21	1,92	2,31	3,8
Selenio Total (Se)	mg/L	0,005	0,00012	<0,00006	<0,00006	<0,00006	<0,00006
Silicio Total (Si)	mg/L	-	7,89	13,1	10,8	3,98	13,6
Sodio Total (Na)	mg/L	-	37,3	9,73	4,93	6,28	13,6
Talio Total (Tl)	mg/L	0,0008	<0,00003	0,00004	<0,00003	<0,00003	0,00004
Titanio Total (Ti)	mg/L	-	0,0186	0,0209	0,0117	0,0026	0,0438
Uranio Total (U)	mg/L	-	0,0006	0,00013	0,00019	0,00008	0,00026
Vanadio Total (V)	mg/L	-	0,00461	0,00287	0,0024	0,00058	0,00408
Zinc Total (Zn)	mg/L	0,12	0,00183	0,00549	0,00229	0,00158	0,00958
Cromo Hexavalente	mg/L	0,011	---	---	---	---	---
Parámetro Biológico							
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	2000	< 1,8	7,8	< 1,8	< 1,8	17

Fuente: Informes de ensayo de laboratorio de CERPER S.A.: Nº 2-00661/18, 2-00663/18, 2-00664/18, 2-00666/18, 2-00659/18
 Leyenda: < Menor al límite de Detección del Método; Mayor al ECA – Agua.

Cuadro Nº 09: Resultados de Parámetros de Calidad del Agua en la Cuenca Quilca-Chili – Categoría 3: río principal

Punto de Muestreo			132RChil4	132RChil6	132RChil7	132RChil8	132RChil10	132RVito2	132RQuil1
Fecha			4/04/2018	4/04/2018	4/04/2018	6/04/2018	6/04/2018	5/04/2018	5/04/2018
Hora			09:45	11:30	13:15	09:55	12:30	10:30	10:00
Parámetros Físicoquímicos	Unidad	ECA Cat, 3							
Caudal	L/s	-	---	---	---	---	---	---	3000
Conductividad (Cond.)	µS/cm	2500	223	317	495	504	688	3030	3480
pH	Unidades pH	6,5 - 8,4	8,0	7,22	8,3	8,6	8,7	9,41	7,66
Temperatura (T)	°C	Δ 3	17,2	17,2	18,0	14	19	20,3	21,8
Oxígeno disuelto (O ₂)	mg/L	≥5	8,04	7,67	7,61	8,71	8,08	8,09	8,95
Aceites y Grasas	mg AyG /L	5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	15	<2,00	<2,00	4,80	3,41	<2,00	<2,00	<2,00
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	40	9,3	4,1	19,8	17	5,5	6,2	7,8
Nitrógeno Amoniacal	mg/L	-	<0,02	<0,02	0,845	0,234	0,465	0,020	<0,02
Fosfatos	mg/L	-	0,021	0,035	0,262	0,173	0,202	23,2	0,112
Nitratos	mg/L	-	0,179	0,730	1,25	2,16	1,69	0,061	29,6
Nitritos	mg/L	10	0,002	0,004	0,193	0,104	0,220	---	0,043
Sulfatos, SO ₄ -2	mg/L	1000	36,9	---	114	---	79,1	---	911
Sulfuros	mg/L	-	<0,001	---	<0,001	---	<0,001	---	<0,001
Cloruros, Cl-	mg/L	500	---	---	---	---	51,4	0,074	529
Bicarbonatos	mg/L	518	---	---	---	---	128	---	207
Parámetros Inorgánicos									
Aluminio Total (Al)	mg/L	5	1,32	1,3	1,1	0,651	0,873	0,804	2
Antimonio Total (Sb)	mg/L	-	0,00032	0,00033	0,00036	0,00039	0,00039	0,00028	0,00048
Arsénico Total (As)	mg/L	0,1	0,01259	0,01531	0,01578	0,01635	0,0171	0,01686	0,01636
Bario Total (Ba)	mg/L	0,7	0,04436	0,04685	0,0472	0,04488	0,04586	0,07623	0,1344
Berilio Total (Be)	mg/L	0,1	0,00019	0,00013	0,00012	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001
Bismuto Total (Bi)	mg/L	-	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005
Boro Total (B)	mg/L	1	0,176	0,367	0,482	0,581	0,493	2,04	2,29
Cadmio Total (Cd)	mg/L	0,01	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	0,00007	0,00007
Calcio Total (Ca)	mg/L	-	14,5	19,8	25,7	39	28,2	189	245
Cobalto Total (Co)	mg/L	0,05	0,0004	0,00044	0,00042	0,00033	0,00041	0,00059	0,00137
Cobre Total (Cu)	mg/L	0,2	0,0038	0,00473	0,00516	0,00441	0,00517	0,00634	0,00854
Cromo Total (Cr)	mg/L	0,1	0,0006	0,0006	0,0016	0,001	0,0017	0,0022	0,003
Estaño Total (Sn)	mg/L	-	0,00007	0,00008	0,00009	0,00007	0,00014	0,00007	0,00011
Estroncio Total (Sr)	mg/L	-	0,1633	0,2208	0,26987	0,36863	0,28288	2,22	2,74
Fósforo Total	mg/L	-	0,090	0,132	0,707	0,289	0,4144	0,340	0,497
Hierro Total (Fe)	mg/L	5	0,82138	0,81456	0,70381	0,48672	0,66589	0,80581	1,94
Litio Total (Li)	mg/L	2,5	0,01045	0,02376	0,03265	0,04642	0,03752	0,10483	0,11787
Magnesio Total (Mg)	mg/L	**	5,01	8,07	10,6	19,7	12,3	41,4	48,8
Manganeso Total (Mn)	mg/L	0,2	0,04266	0,04647	0,05429	0,04154	0,06033	0,07456	0,13059
Mercurio Total (Hg)	mg/L	0,001	0,00012	0,00026	0,00013	0,00158	<0,00006	0,00016	0,00013
Molibdeno Total (Mo)	mg/L	-	0,00104	0,00125	0,00157	0,00245	0,00178	0,00619	0,0068
Nitrógeno Total (N)	mg/L	-	0,204	1,00	2,56	2,96	2,43	23,41	29,85
Niquel Total (Ni)	mg/L	0,2	0,00121	0,00142	0,00133	0,0012	0,0013	0,0015	0,00315
Plata Total (Ag)	mg/L	-	<0,00004	<0,00004	<0,00004	0,00012	<0,00004	<0,00004	<0,00004
Plomo Total (Pb)	mg/L	0,05	0,00087	0,00103	0,00083	0,00058	0,00092	0,00089	0,00163
Potasio Total (K)	mg/L	-	3,97	5,19	6,94	6,56	6,23	17,1	19,4
Selenio Total (Se)	mg/L	0,02	0,00027	0,00045	0,00053	0,00084	0,00058	0,01243	0,01485
Silicio Total (Si)	mg/L	-	14,8	17,5	17,5	20,7	16,6	23,4	27,4
Sodio Total (Na)	mg/L	-	16	25,9	41,4	59,5	45,5	327	374
Talio Total (Tl)	mg/L	-	0,00005	0,00004	0,00004	<0,00003	<0,00003	0,00005	0,00008
Titanio Total (Ti)	mg/L	-	0,0538	0,0512	0,0454	0,028	0,0394	0,0601	0,1428
Uranio Total (U)	mg/L	-	0,00027	0,00035	0,00042	0,00045	0,00042	0,00772	0,00869
Vanadio Total (V)	mg/L	-	0,00496	0,00688	0,00803	0,02073	0,01076	0,02041	0,02274
Zinc Total (Zn)	mg/L	2	0,00567	0,00585	0,00601	0,00472	0,00629	0,00647	0,01071
Cromo Hexavalente	mg/L	-	---	---	---	---	---	---	---
Parámetro Biológico									
Coliformes Termoblerantes	NMP/100 mL	1000	5400	11000	5400	9200	700	490	330

Fuente: Informes de ensayo de laboratorio de CERPER S.A: Nº 2-00658/18, 2-00659/18, 2-00660/18, 2-00661/18, 2-00662/18, 2-00663/18, 2-00664/18, 2-00665/18 y 2-00666/18

Legenda: < Menor al límite de Detección del Método; Mayor al ECA – Agua.

Cuadro Nº 10: Resultados de Parámetros de Calidad del Agua en la Cuenca Quilca-Chili – Categoría 3: río principal (continuación)

Punto de Muestreo			132RChil4	132RChil6	132RChil7	132RChil8	132RChil10	132RVito2	132RQuil1
Fecha			4/04/2018	4/04/2018	4/04/2018	6/04/2018	6/04/2018	5/04/2018	5/04/2018
Hora			09:45	11:30	13:15	09:55	12:30	10:30	10:00
Pesticidas Organofosforados	Unidad	ECA Cat, 3							
Carbofenotión	ug/L	-	<0,030	<0,030	---	---	<0,030	<0,030	<0,030
Clorobenzilato	ug/L	-	<0,028	<0,028	---	---	<0,028	<0,028	<0,028
Cumafós	ug/L	-	<0,036	<0,036	---	---	<0,036	<0,036	<0,036
Dialab	ug/L	-	< 0,025	< 0,025	---	---	< 0,025	< 0,025	< 0,025
Dimelbato	ug/L	-	< 0,025	< 0,025	---	---	< 0,025	< 0,025	< 0,025
Dinoseb	ug/L	-	< 0,041	< 0,041	---	---	< 0,041	< 0,041	< 0,041
Disulfoton	ug/L	-	< 0,026	< 0,026	---	---	< 0,026	< 0,026	< 0,026
EPN	ug/L	-	<0,039	<0,039	---	---	<0,039	<0,039	<0,039
Etión	ug/L	-	< 0,055	< 0,055	---	---	< 0,055	< 0,055	< 0,055
Famphur	ug/L	-	< 0,027	< 0,027	---	---	< 0,027	< 0,027	< 0,027
Fensulfotión	ug/L	-	< 0,028	< 0,028	---	---	< 0,028	< 0,028	< 0,028
Fentión	ug/L	-	< 0,025	< 0,025	---	---	< 0,025	< 0,025	< 0,025
Imidan	ug/L	-	<0,053	<0,053	---	---	<0,053	<0,053	<0,053
Kepone	ug/L	-	< 0,031	< 0,031	---	---	< 0,031	< 0,031	< 0,031
Leptofós	ug/L	-	<0,022	<0,022	---	---	<0,022	<0,022	<0,022
Malatión	ug/L	-	< 0,023	< 0,023	---	---	< 0,023	< 0,023	< 0,023
Melamidofos	ug/L	-	< 0,050	< 0,050	---	---	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Metil Paratión	ug/L	-	< 0,030	< 0,030	---	---	< 0,030	< 0,030	< 0,030
Paratión	ug/L	35	< 0,027	< 0,027	---	---	< 0,027	< 0,027	< 0,027
Forab	ug/L	-	< 0,024	< 0,024	---	---	< 0,024	< 0,024	< 0,024
Fosalona	ug/L	-	<0,036	<0,036	---	---	<0,036	<0,036	<0,036
Silvex	ug/L	-	< 0,050	< 0,050	---	---	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Sulfotep	ug/L	-	< 0,021	< 0,021	---	---	< 0,021	< 0,021	< 0,021
Terbufós	ug/L	-	< 0,024	< 0,024	---	---	< 0,024	< 0,024	< 0,024
Tetraclorvinfos	ug/L	-	< 0,038	< 0,038	---	---	< 0,038	< 0,038	< 0,038
Tionazina	ug/L	-	< 0,022	< 0,022	---	---	< 0,022	< 0,022	< 0,022

Fuente: Informes de ensayo de laboratorio de CERPER S.A: Nº 2-00658/18, 2-00659/18, 2-00660/18, 2-00661/18, 2-00662/18, 2-00663/18, 2-00664/18, 2-00665/18 y 2-00666/18

Leyenda: < Menor al límite de Detección del Método; Mayor al ECA – Agua.

Cuadro N° 11: Resultados de Parámetros de Calidad del Agua en la Cuenca Quilca-Chili – Categoría 1-A2 y 3: ríos tributarios

Punto de Muestreo		132RYura3		132QAñas1		132RTinG1	
Fecha		3/04/2018		4/04/2018		5/04/2018	
Hora		12:40		15:20		14:20	
Parámetros Fisicoquímicos	Unidad	ECA Cat 1-A2		ECA Cat, 3			
Caudal	L/s	-	---	-	---	---	---
Conductividad (Cond.)	µS/cm	1600	409	2500	1061	3020	
pH	Unidades pH	5,5 - 9,0	8,6	6,5 - 8,4	9,3	9,4	
Temperatura (T)	°C	Δ 3	18,5	Δ 3	19,7	25,6	
Oxígeno disuelto (O ₂)	mg/L	≥5	7,37	≥5	7,21	12,52	
Aceites y Grasas	mg AyG /L	1,7	<0,5	5	<0,5	<0,5	
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	5	<2,00	15	<2,00	<2,00	
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	20	3,0	40	14,4	16,2	
Nitrógeno Amoniacal	mg/L	-	<0,02	-	0,020	<0,02	
Fosfatos	mg/L	-	0,024	-	0,177	5,40	
Nitratos	mg/L	50	0,363	-	7,27	0,127	
Nitritos	mg/L	3	0,009	10	0,018	---	
Sulfatos, SO ₄ -2	mg/L	500	---	1000	255	---	
Sulfuros	mg/L	-	---	-	<0,001	---	
Cloruros, Cl-	mg/L	250	---	500	---	<0,01	
Bicarbonatos	mg/L	-	---	518	---	---	
Parámetros Inorgánicos							
Aluminio Total (Al)	mg/L	5	0,294	5	0,196	0,064	
Antimonio Total (Sb)	mg/L	0,02	<0,00007	-	0,00029	0,00079	
Arsénico Total (As)	mg/L	0,01	0,00347	0,1	0,0326	0,03044	
Bario Total (Ba)	mg/L	1	0,05411	0,7	0,01922	0,06714	
Berilio Total (Be)	mg/L	0,04	<0,00001	0,1	0,00018	<0,00001	
Bismuto Total (Bi)	mg/L	-	<0,00005	-	<0,00005	<0,00005	
Boro Total (B)	mg/L	2,4	0,406	1	0,72	5,97	
Cadmio Total (Cd)	mg/L	0,005	<0,00005	0,01	<0,00005	<0,00005	
Calcio Total (Ca)	mg/L	-	19,2	-	65,3	134	
Cobalto Total (Co)	mg/L	-	0,00019	0,05	0,00017	0,00036	
Cobre Total (Cu)	mg/L	2	0,00156	0,2	0,00419	0,0118	
Cromo Total (Cr)	mg/L	0,05	<0,0003	0,1	0,0059	<0,0003	
Estaño Total (Sn)	mg/L	-	<0,00003	-	<0,00003	0,00005	
Estroncio Total (Sr)	mg/L	-	0,19835	-	0,41315	1,73	
Fósforo Total	mg/L	-	0,008	-	0,374	0,154	
Hierro Total (Fe)	mg/L	1	0,31474	5	0,22404	0,08309	
Liño Total (Li)	mg/L	-	0,02737	2,5	0,09138	0,18212	
Magnesio Total (Mg)	mg/L	-	10,2	**	18,3	73,6	
Manganeso Total (Mn)	mg/L	0,4	0,0148	0,2	0,0104	0,0243	
Mercurio Total (Hg)	mg/L	0,002	<0,00006	0,001	0,00057	0,0001	
Molibdeno Total (Mo)	mg/L	**	0,00149	-	0,00561	0,0084	
Nitrógeno Total (N)	mg/L	-	0,645	-	7,90	9,09	
Niquel Total (Ni)	mg/L	**	0,00067	0,2	0,00053	0,00222	
Plata Total (Ag)	mg/L	-	<0,00004	-	<0,00004	<0,00004	
Plomo Total (Pb)	mg/L	0,05	0,00022	0,05	0,00031	0,00021	
Polasio Total (K)	mg/L	-	6,22	-	4,49	31,1	
Selenio Total (Se)	mg/L	0,04	0,00018	0,02	0,00275	0,00101	
Silicio Total (Si)	mg/L	-	22,6	-	29,4	16,9	
Sodio Total (Na)	mg/L	-	40,8	-	99,8	303	
Taio Total (Ti)	mg/L	-	<0,00003	-	<0,00003	<0,00003	
Titanio Total (Ti)	mg/L	-	0,0347	-	0,0146	0,0047	
Uranio Total (U)	mg/L	0,02	0,00025	-	0,00049	0,00424	
Vanadio Total (V)	mg/L	-	0,0076	-	0,0487	0,0229	
Zinc Total (Zn)	mg/L	5	0,0025	2	0,00495	0,00477	
Cromo Hexavalente	mg/L	-	---	-	<0,001	---	
Parámetro Biológico							
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	2000	20	1000	160000	490	

Fuente: Informes de ensayo de laboratorio de CERPER S.A: N° 2-00661/18, 2-00663/18, 2-00664/18, 2-00666/18, 2-00659/18
Leyenda: < Menor al límite de Detección del Método; Mayor al ECA – Agua

Cuadro Nº 12: Resultados de Parámetros de Calidad del Agua en la Cuenca Quilca-Chili – Categoría 1-A2 y 3: ríos tributarios (continuación)

Punto de Muestreo			132RYura3		132QAñas1	132RTinG1
Fecha			3/04/2018		4/04/2018	5/04/2018
Hora			12:40		15:20	14:20
Pesticidas Organofosforados	Unidad	ECA Cat 1-A2		ECA Cat, 3		
Carbofenotión	ug/L	-	---	-	---	<0,030
Clorobenzilato	ug/L	-	---	-	---	<0,028
Cumafós	ug/L	-	---	-	---	<0,036
Dialato	ug/L	-	---	-	---	< 0,025
Dimetobab	ug/L	-	---	-	---	< 0,025
Dinoseb	ug/L	-	---	-	---	< 0,041
Disulfoton	ug/L	-	---	-	---	< 0,026
EPN	ug/L	-	---	-	---	<0,039
Etión	ug/L	-	---	-	---	< 0,055
Famphur	ug/L	-	---	-	---	< 0,027
Fensulfotión	ug/L	-	---	-	---	< 0,028
Fentión	ug/L	-	---	-	---	< 0,025
Imidan	ug/L	-	---	-	---	<0,053
Kepone	ug/L	-	---	-	---	< 0,031
Leptofos	ug/L	-	---	-	---	<0,022
Malatión	ug/L	0,1	---	-	---	< 0,023
Metamidofos	ug/L	-	---	-	---	< 0,050
Metil Paratión	ug/L	-	---	-	---	< 0,030
Paratión	ug/L	-	---	35	---	< 0,027
Forato	ug/L	-	---	-	---	< 0,024
Fosalona	ug/L	-	---	-	---	<0,036
Silvex	ug/L	-	---	-	---	< 0,050
Sulfotep	ug/L	-	---	-	---	< 0,021
Terbufos	ug/L	-	---	-	---	< 0,024
Tetraclorvinífos	ug/L	-	---	-	---	< 0,038
Tionazina	ug/L	-	---	-	---	< 0,022

Fuente: Informes de ensayo de laboratorio de CERPER S.A: N° 2-00661/18, 2-00663/18, 2-00664/18, 2-00666/18, 2-00659/18
Leyenda: < Menor al límite de Detección del Método; Mayor al ECA – Agua

Cuadro N° 13: Resultados de Parámetros de Calidad del Agua en la Cuenca Quilca-Chili – Categoría 1-A2: ríos tributarios

Punto de Muestreo			132RLihu2	132QLucm	132RLami1	132RLami2	132QCeme	132CAHuQu	132RSigu1	132RSigu2
Fecha			2/04/2018	2/04/2018	3/04/2018	3/04/2018	3/04/2018	4/04/2018	4/04/2018	5/04/2018
Hora			11:00	13:00	10:30	11:30	11:00	09:30	13:00	08:00
Parámetros Físicoquímicos	Unidad	ECA Cat 1-A2								
Caudal	L/s	-	50	5	180	185	3,5	13580	14200	250
Conductividad (Cond.)	µS/cm	1600	120	142,3	686	4580	239000	303	626	2350
pH	Unidades pH	5,5 - 9,0	8,25	8,12	7,99	8	6,98	7,78	7,99	8,08
Temperatura (T)	°C	Δ 3	15,8	18,6	13,7	14,4	14,2	12,7	18,5	16,5
Oxígeno disuelto (O ₂)	mg/L	≥5	7,4	6,33	7,45	7,37	7,3	9,22	8,14	7,66
Aceites y Grasas	mg AyG /L	1,7	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	5	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	20	4,5	2,8	3,2	9,6	36	5,5	8,6	11,7
Nitrógeno Amoniacoal	mg/L	-	<0,02	0,122	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Fosfatos	mg/L	-	0,052	0,095	0,068	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Nitratos	mg/L	50	0,514	1,21	0,110	0,161	0,270	0,032	0,068	20,3
Nitritos	mg/L	3	0,007	0,039	0,003	0,057	0,002	0,019	0,010	0,033
Sulfatos, SO4-2	mg/L	500	98,1	335	252	560	6429	48,1	121	391
Sulfuros	mg/L	-	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Cloruros, Cl-	mg/L	250	13,0	38,2	34,2	1299	162962	47,6	82,6	324
Bicarbonatos	mg/L	-	147	330	107	110	141	74,2	106	184
Parámetros Inorgánicos										
Aluminio Total (Al)	mg/L	5	0,046	0,391	15,7	16,9	41	0,42	5,04	3,41
Antimonio Total (Sb)	mg/L	0,02	0,0001	<0,00007	0,00021	0,00019	<0,00007	0,00019	0,00024	0,00049
Arsénico Total (As)	mg/L	0,01	0,00302	0,00164	0,00678	0,00653	0,00004	0,01368	0,01604	0,00932
Bario Total (Ba)	mg/L	1	0,07923	0,05288	0,58732	0,53573	0,00037	0,02842	0,15196	0,09285
Berilio Total (Be)	mg/L	0,04	<0,00001	0,00008	0,00073	<0,00001	<0,00001	<0,00001	0,0004	0,00015
Bismuto Total (Bi)	mg/L	-	<0,00005	<0,00005	0,00013	0,00009	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005
Boro Total (B)	mg/L	2,4	0,075	0,317	0,206	0,223	5,83	0,299	0,296	0,85
Cadmio Total (Cd)	mg/L	0,005	<0,00005	<0,00005	0,00016	0,00046	0,00007	<0,00005	0,00008	<0,00005
Calcio Total (Ca)	mg/L	-	36	106	58,3	94,1	3037	17,1	53	177
Cobalto Total (Co)	mg/L	-	0,00009	0,00026	0,00846	0,00855	<0,00004	0,00025	0,00228	0,00158
Cobre Total (Cu)	mg/L	2	0,00159	0,01304	0,05239	0,05235	0,00008	0,00238	0,01124	0,06497
Cromo Total (Cr)	mg/L	0,05	<0,0003	0,0004	0,0127	0,012	<0,0003	0,0005	0,003	0,0025
Estaño Total (Sn)	mg/L	-	<0,00003	0,00004	0,00056	0,00063	<0,00003	<0,00003	0,00012	0,00013
Estroncio Total (Sr)	mg/L	-	0,2763	0,47373	0,59078	0,81816	0,03292	0,32313	0,54804	1,57
Fósforo Total	mg/L	-	0,135	0,259	0,986	2,77	<0,003	0,041	0,379	0,184
Hierro Total (Fe)	mg/L	1	0,05379	0,37487	17,5	15,4	50,8	0,90256	5,92	2,78
Litio Total (Li)	mg/L	-	0,00071	0,02004	0,01766	0,02504	<0,00005	0,04366	0,04038	0,04938
Magnesio Total (Mg)	mg/L	-	11,9	32,9	27,2	28,3	166	3,93	12,5	25,2
Manganeso Total (Mn)	mg/L	0,4	0,00714	0,01719	0,29452	0,32252	0,00153	0,01924	0,17291	0,17702
Mercurio Total (Hg)	mg/L	0,002	0,00009	0,00014	0,00015	0,00023	<0,00006	<0,00006	<0,00006	0,00019
Molibdeno Total (Mo)	mg/L	**	0,00066	0,00206	0,00377	0,00365	<0,00004	0,00074	0,00146	0,00368
Nitrógeno Total (N)	mg/L	-	0,796	2,40	0,38	0,395	0,643	0,253	0,320	20,93
Níquel Total (Ni)	mg/L	**	0,00052	0,00343	0,01419	0,01642	0,00007	0,00105	0,00428	0,00286
Plata Total (Ag)	mg/L	-	0,00007	0,00012	<0,00004	<0,00004	<0,00004	<0,00004	<0,00004	0,00006
Plomo Total (Pb)	mg/L	0,05	<0,00004	0,00029	0,00909	0,00897	0,00024	0,00065	0,003	0,00179
Potasio Total (K)	mg/L	-	7,42	13,4	13	13,9	53,9	3,17	5,88	10,6
Selenio Total (Se)	mg/L	0,04	0,00016	0,00044	0,00252	0,00423	<0,00006	0,00024	0,00062	0,0072
Silicio Total (Si)	mg/L	-	22,8	23,6	49,1	53,5	41,6	11,4	25,3	26,8
Sodio Total (Na)	mg/L	-	19,8	56,8	41,8	760	147335	34,4	61,2	174
Talio Total (Tl)	mg/L	-	<0,00003	<0,00003	0,00024	0,00034	<0,00003	0,00005	0,00013	0,0001
Titanio Total (Ti)	mg/L	-	0,0043	0,0374	1,77	1,59	0,0023	0,0352	0,3598	0,2288
Uranio Total (U)	mg/L	0,02	0,00105	0,00083	0,00165	0,00179	<0,00004	0,00027	0,00075	0,00151
Vanadio Total (V)	mg/L	-	0,00856	0,00715	0,07595	0,07503	0,0002	0,00309	0,01693	0,0157
Zinc Total (Zn)	mg/L	5	0,00236	0,00641	0,04077	0,05327	0,01324	0,00795	0,01754	0,01187
Cromo Hexavalente	mg/L	-	---	---	---	---	---	---	---	---
Parámetro Biológico										
Coliformes Termoblerantes	NMP/100 mL	2000	26	16000	20	23	< 1,8	45	21	1700

Fuente: Informes de ensayo de laboratorio de CERPER S.A.: N° 2-00658/18, 2-00660/18, 2-00662/18 y 2-00665/18

Leyenda: < Menor al límite de Detección del Método; Mayor al ECA – Agua

Cuadro N° 14: Resultados de Parámetros de Calidad del Agua en la Cuenca Quilca-Chili – Categoría 1-A2: ríos tributarios (continuación)

Punto de Muestreo			132RLihu2	132QLucm	132RLami1	132RLaMi2	132QCeme	132CAHuQu	132RSigu1	132RSigu2
Fecha			2/04/2018	2/04/2018	3/04/2018	3/04/2018	3/04/2018	4/04/2018	4/04/2018	5/04/2018
Hora			11:00	13:00	10:30	11:30	11:00	09:30	13:00	08:00
Pesticidas Organofosforados	Unidad	ECA Cat 1-A2								
Carbofenotión	ug/L	-	---	---	---	---	---	---	<0,030	<0,030
Clorobenzilab	ug/L	-	---	---	---	---	---	---	<0,028	<0,028
Cumafós	ug/L	-	---	---	---	---	---	---	<0,036	<0,036
Dialab	ug/L	-	---	---	---	---	---	---	< 0,025	< 0,025
Dimebato	ug/L	-	---	---	---	---	---	---	< 0,025	< 0,025
Dinoseb	ug/L	-	---	---	---	---	---	---	< 0,041	< 0,041
Disulfoton	ug/L	-	---	---	---	---	---	---	< 0,026	< 0,026
EPN	ug/L	-	---	---	---	---	---	---	<0,039	<0,039
Etión	ug/L	-	---	---	---	---	---	---	< 0,055	< 0,055
Famphur	ug/L	-	---	---	---	---	---	---	< 0,027	< 0,027
Fensulfotión	ug/L	-	---	---	---	---	---	---	< 0,028	< 0,028
Fentión	ug/L	-	---	---	---	---	---	---	< 0,025	< 0,025
Imidan	ug/L	-	---	---	---	---	---	---	<0,053	<0,053
Kepone	ug/L	-	---	---	---	---	---	---	< 0,031	< 0,031
Leptofos	ug/L	-	---	---	---	---	---	---	<0,022	<0,022
Malatión	ug/L	0,1	---	---	---	---	---	---	< 0,023	< 0,023
Metamidofos	ug/L	-	---	---	---	---	---	---	< 0,050	< 0,050
Metil Paratión	ug/L	-	---	---	---	---	---	---	< 0,030	< 0,030
Paratión	ug/L	-	---	---	---	---	---	---	< 0,027	< 0,027
Forab	ug/L	-	---	---	---	---	---	---	< 0,024	< 0,024
Fosalona	ug/L	-	---	---	---	---	---	---	<0,036	<0,036
Silvex	ug/L	-	---	---	---	---	---	---	< 0,050	< 0,050
Sulfotep	ug/L	-	---	---	---	---	---	---	< 0,021	< 0,021
Terbufos	ug/L	-	---	---	---	---	---	---	< 0,024	< 0,024
Tetraclorvinfos	ug/L	-	---	---	---	---	---	---	< 0,038	< 0,038
Tionazina	ug/L	-	---	---	---	---	---	---	< 0,022	< 0,022

Fuente: Informes de ensayo de laboratorio de CERPER S.A: N° 2-00658/18, 2-00660/18, 2-00662/18 y 2-00665/18
Leyenda: < Menor al límite de Detección del Método; Mayor al ECA – Agua

13. EVALUACION DE LOS RESULTADOS

De acuerdo al análisis realizado a los reportes de monitoreo de calidad de agua, se presenta en resumen la relación de parámetros físicos, químicos, orgánicos y microbiológicos que exceden los valores de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA-Agua) de Categoría 4-E2 “Conservación del ambiente acuático”, Categoría 1-A2 “Poblacional y recreacional” y Categoría 3 “Riego de vegetales y bebida de animales”; los cuales indican los resultados obtenidos en el Monitoreo de Calidad de Agua Superficial de la Cuenca Quilca Chili, periodo 2018.

13.1 CALIDAD DEL AGUA EN EL RÍO PRINCIPAL

13.1.1 Zona Alta de la Cuenca

En la cuenca Quilca Chili el río principal recibe el nombre de Chalhuanca en la naciente, hasta la confluencia del río Sumbay donde toma el mismo nombre hasta la confluencia del río Blanco.

- Unidad Hidrográfica Alto Quilca-Vítor-Chili (1329)

El río Chalhuanca (132RChal1), el punto de monitoreo se ubica en el río Chalhuanca, aguas abajo de la represa Chalhuanca. En este punto ningún parámetro sobrepasa el valor del ECA Agua, categoría 4-E2, (Cuadro N° 08).



Fotografía N° 01: Toma de muestras en el río Chalhuanca, 132RChal1



Figura N° 02: Imagen satelital del punto de monitoreo 132RChal1, aguas abajo de la represa Chalhuanca

- Unidad Hidrográfica Medio Alto Quilca-Vítor-Chili (1327)

El río Sumbay (132RSumb4), el punto de monitoreo se ubica en el río Sumbay, aguas arriba del puente Sumbay. En este lugar ningún parámetro de calidad de agua sobrepasa los valores del ECA Agua, categoría 4-E2 (Cuadro N° 08).



Fotografía N° 02: Toma de muestras en el río Sumbay aguas arriba de puente de Sumbay, 132RSumb4

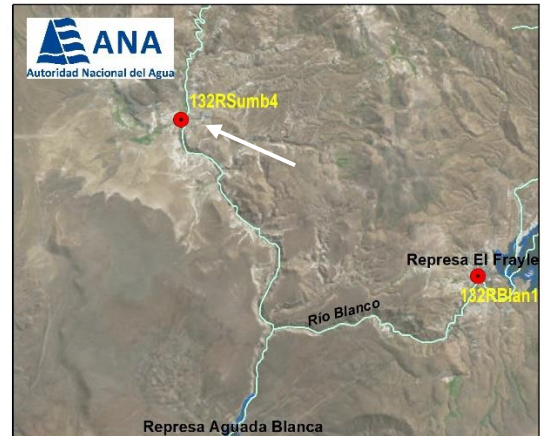


Figura N° 03: Imagen satelital del punto de monitoreo 132RSumb4

13.1.2 Zona Media de la Cuenca

El río principal de la cuenca Quilca Chili, desde la confluencia del río Blanco con el río Sumbay, se denomina río Chili hasta la confluencia del río Yura.

- Unidad Hidrográfica Medio Quilca-Vítor-Chili (1325)

El río Chili (132RChil), el lugar de muestreo se ubica aguas arriba de la bocatoma de SEDAPAR SA., en este sector no sobrepasa ningún parámetro el ECA Agua, categoría 4-E2 (Cuadro N° 08).



Fotografía N° 03: Toma de muestras en el río Chili, 132RChil

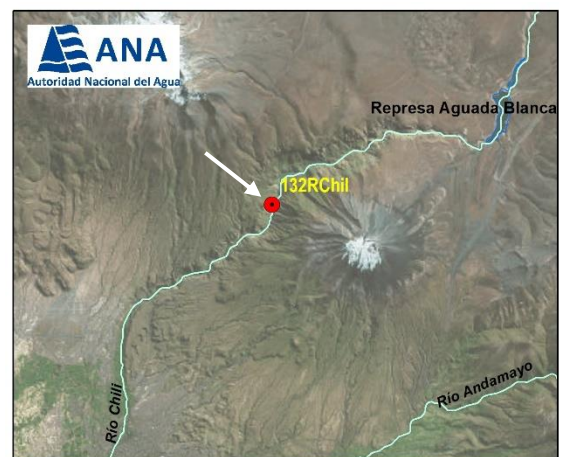


Figura N° 04: Imagen satelital del punto de monitoreo 132RChil, aguas debajo de la represa Aguada Blanca

El río Chili (132RChil4), punto de monitoreo ubicado aguas abajo del puente San Isidro. Se observa que el parámetro de Coliformes Termotolerantes (5400 NMP/100mL) sobrepasa el ECA Agua, categoría 3, esto debido a los vertimientos clandestinos no autorizados ubicados aguas arriba (Cuadro N° 09).

Respecto del parámetro de pesticidas organofosforados se observa que no sobrepasa el ECA Agua, categoría 3 (Cuadro N° 10).



Fotografía N° 04: Toma de muestras en el río Chili aguas abajo del puente San Isidro, 132RChil4



Figura N° 05: Imagen satelital del punto de monitoreo 132RChil4

El río Chili (132RChil6), el punto de monitoreo se ubica aguas abajo del puente de Tiabaya. Se sobrepasa el parámetro de Coliformes termotolerantes (11000 NMP/100ml), el ECA Agua, categoría 3, esto es debido a la descarga de vertimientos de aguas residuales domésticas y desarrollo de actividad antrópica ubicadas aguas arriba (Cuadro N° 09).

Respecto del parámetro de pesticidas organofosforados se observa que no se sobrepasa el ECA Agua, categoría 3 (Cuadro N° 10).



Fotografía N° 05: Toma de muestras en el río Chili aguas abajo del puente Tiabaya, 132RChil6



Figura N° 06: Imagen satelital del punto de monitoreo 132RChil6

El río Chili (132RChil7), el punto de monitoreo ubicado aguas arriba del puente Uchumayo, “Puente del Diablo”. El parámetro de Coliformes termotolerantes (5400 NMP/100ml) sobrepasa el ECA Agua, categoría 3, esto es debido a la descarga de vertimientos de aguas residuales domésticas y desarrollo de actividad antrópica ubicadas aguas arriba como el arrojo de residuos sólidos (Cuadro N° 09).



Fotografía N° 06: Toma de muestras en el río Chili aguas arriba del puente de Uchumayo, 132RChil7



Figura N° 07: Imagen satelital del punto de monitoreo 132RChil7

El río Chili (132RChil8), punto de monitoreo ubicado en el ingreso de la bocatoma de Socosani. Se observa que el parámetro de Coliformes termotolerantes (9200 NMP/100ml), pH (8,6) y mercurio total (0.00158mg/L) sobrepasa el ECA Agua, categoría 3, esto es debido a la descarga de vertimientos de aguas residuales domésticas y desarrollo de actividad antrópica ubicadas aguas arriba (Cuadro N° 09).



Fotografía N° 07: Toma de muestras en el río Chili, en la bocatoma de Socosani, 132RChil8

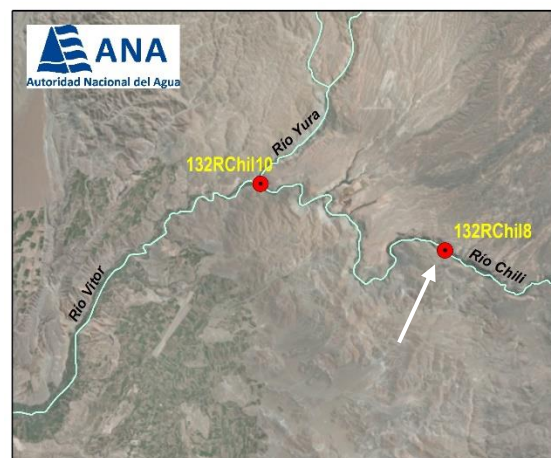


Figura N° 08: Imagen satelital del punto de monitoreo 132RChil8

El río Chili (132RChil10), el lugar de muestreo se ubica en el río Chili antes de su confluencia con el río Yura. Se observa que el parámetro de pH (8,7) sobrepasa el ECA Agua, categoría 3, evidenciando el agua ligeramente básica (Cuadro N° 09). Respecto del parámetro de pesticidas organofosforados se observa que no sobrepasa el ECA Agua, categoría 3 (Cuadro N° 10).



Fotografía N° 08: Toma de muestras en el río Chili, en Palca, 132RChil10

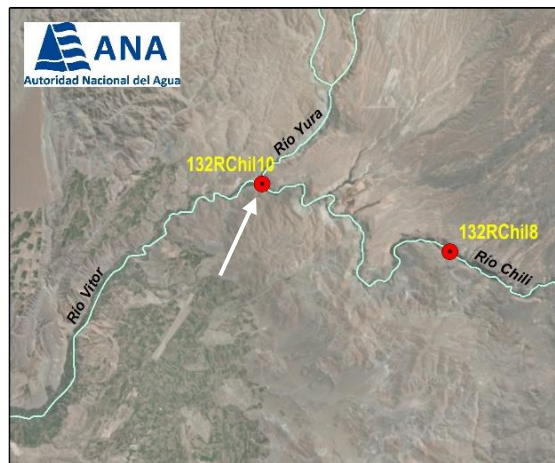


Figura N° 09: Imagen satelital del punto de monitoreo 132RChil10

13.1.3 Zona Baja de la Cuenca:

Desde la confluencia del río Yura con el río Chili, el río principal de la cuenca recibe el nombre de río Vítor hasta la confluencia con el río Sigwas, desde donde se denomina río Quilca hasta su desembocadura al mar.

- Unidad Hidrográfica Medio Bajo Quilca-Vítor-Chili (1323)

El río Vítor (132RVito2), ubicado en el sector de Boyadero (estación hidrométrica). Se registra valores de Conductividad Eléctrica (3030 $\mu\text{S}/\text{cm}$), pH (9,41) y Boro total (2,04 mg/L), que sobrepasan el ECA Agua, categoría 3. Cuya afectación es debido a los vertimientos de aguas residuales de origen agrícola (La Joya y de la Cano), así como de algunos vertimientos clandestinos ubicados aguas arriba del punto de muestreo (Cuadro N° 09).

Respecto del parámetro de pesticidas organofosforados se observa que no sobrepasa el ECA Agua, categoría 3 (Cuadro N° 10).



Fotografía N° 09: Toma de muestras en el río Vítor, sector Boyadero, 132RVito2



Figura N° 10: Imagen satelital del punto de monitoreo 132RVito2

- **Unidad Hidrográfica Bajo Quilca-Vítor-Chili (1321)**

El río Quilca (132RQuil1), el lugar de monitoreo se ubica en el río Quilca, sector del Platanal a 3 km antes de la confluencia con el mar.

El valor de la concentración de Conductividad eléctrica en el punto 132RQuil1 (3480 $\mu\text{S}/\text{cm}$), el cual supera el rango establecido del ECA para Agua, Categoría 3: Riego de vegetales y bebidas de animales. Este resultado se atribuye a las características hidrogeológicas de la zona y presencia de afloramientos de agua de retorno de uso agrario.

La concentración de Boro Total (2,26 mg/L), supera los valores de los límites superiores, según los rangos indicados para el Boro en el ECA Agua Categoría 3, característica atribuible a la naturaleza hidrogeológica y actividades agropecuarias en la zona.

La concentración de Cloruros (529 mg/L), supera los valores de los ECA Agua, Categoría 3, característica atribuible a la naturaleza hidrogeológica de la zona (Cuadro N° 09).

Respecto del parámetro de pesticidas organofosforados se observa que no se sobrepasa el ECA Agua, categoría 3 (Cuadro N° 10).



Fotografía N° 10, 132RQuil1, Río Quilca, aguas arriba de la confluencia con el mar



Figura N° 11: Imagen satelital del punto de monitoreo, 132RQuil1

13. 2 CALIDAD DEL AGUA EN LOS RÍOS TRIBUTARIOS

- **Unidad Hidrográfica Sumbay (1328)**

Río Sumbay (132RSumb3), punto ubicado aguas abajo de la Bocatoma de Pillones. Según los resultados de los análisis obtenidos ningún parámetro de calidad de agua sobrepasa el ECA Agua, categoría 4-E2 (Cuadro N° 08).



Fotografía N° 11: Toma de muestras en el río Sumbay, aguas abajo de la Bocatoma de Pillones, 132RSumb3

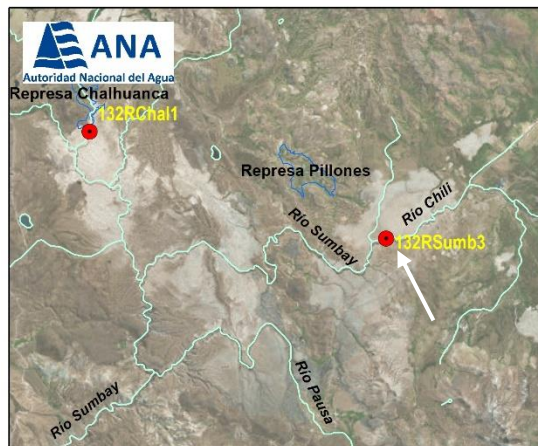


Figura N° 12: Imagen satelital del punto de monitoreo 132RSumb3

- **Unidad Hidrográfica Blanco (1326)**

El río Blanco (132RBlan1), punto de monitoreo ubicado aguas abajo de la represa El Frayle. Presentó concentraciones de Mercurio Total (Hg) (0,00011 mg/L), que sobrepasan el ECA Agua, categoría 4-E2, esto se debe a las características geológicas de la zona (zona volcánica) (Cuadro N° 08).



Fotografía N° 12: Toma de muestras en el río Blanco, 132RBlan1



Figura N° 13: Imagen satelital del punto de monitoreo 132RBlan1, aguas abajo de la represa El Frayle

- **Unidad Hidrográfica Yura (1324)**

Río Yura (132RYura3), este punto de monitoreo se ubica en el río Yura a la altura de la empresa Socosani, se observa que ningún parámetro sobrepasa el ECA- Agua de la categoría 1-A2 (Cuadro N° 11).



Fotografía N° 13: Toma de muestras en el río Yura, sector Socosani, 132RYura3

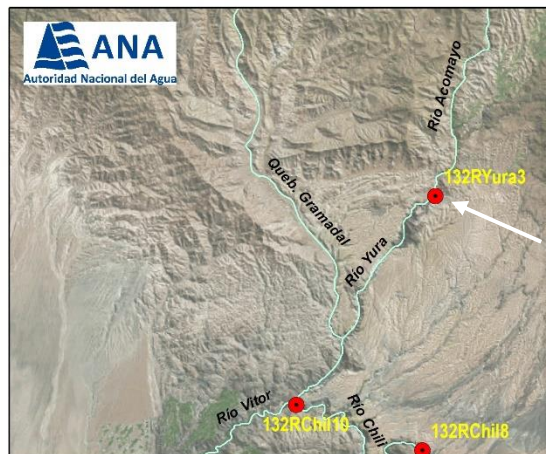


Figura N° 14: Imagen satelital del punto de monitoreo 132RYura3

- **Unidad Hidrográfica Medio Quilca Vitor Chili (1325)**

Quebrada Añashuayco (132QAñas1), el punto de monitoreo se ubica en la quebrada de Añashuayco antes de la confluencia con el río Chili. Los parámetros de Coliformes termotolerantes (160000 NMP/100ml) y pH (9,3) sobrepasan el ECA Agua, categoría 3, esto es debido a la descarga de vertimientos de aguas residuales del Parque Industrial Río Seco y vertimientos de aguas residuales domésticos en el sector de Uchumayo (Cuadro N° 11).



Fotografía N° 14: Toma de muestras en la Quebrada Añashuayco, 132QAñas1



Figura N° 15: Imagen satelital del punto de monitoreo 132QAñas1

Río Tingo Grande (132RTinG1), El punto de monitoreo se ubica en el río Tingo Grande, que tributa por la margen izquierda al río Chili, y según los resultados obtenidos se observa que los parámetros de pH (9,4), Boro Total (B) (5,97 mg/L) y Conductividad Eléctrica (3020 μ S/cm) exceden el ECA Agua, categoría 3, esto se debe al desarrollo de actividades antropogénicas que generan vertimientos de origen doméstico y agrícola, así como también el arrojado de residuos sólidos (Cuadro N° 11). Respecto del parámetro de pesticidas organofosforados se observa que no sobrepasa el ECA Agua, categoría 3 (Cuadro N° 12).



Fotografía N° 15: Toma de muestras en el río Tingo Grande, 132RTinG1



Figura N° 16: Imagen satelital del punto de monitoreo 132RTinG1

- **Unidad Hidrográfica Sigwas (1322)**

Canal de Aducción Huambo Querque (132CAHuQu), el punto de monitoreo ubicado en el canal de aducción Huambo Querque. El valor de la concentración de Arsénico Total (As) (0,01368 mg/L) supera el rango establecido en el ECA Agua, categoría 1-A2. Este resultado se atribuye a las características hidrogeológicas de la zona (Cuadro N° 13).



Fotografía N° 16: 132CAHuQu, Canal Huambo Querque, salida del canal de aducción

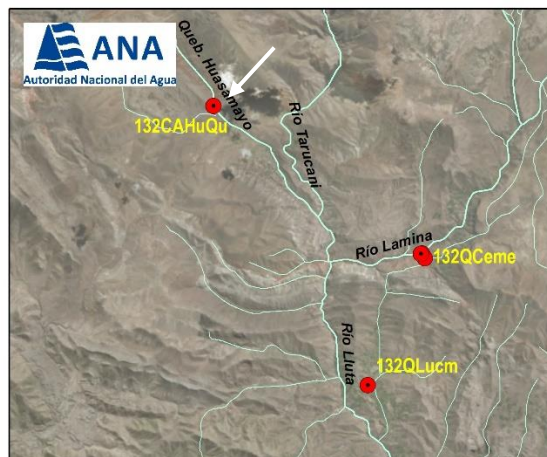


Figura N° 17: Imagen satelital del punto de monitoreo 132CAHuQu

El río Sigwas (132RSigu1 y 132RSigu2)

El río Sigwas cuenta con dos puntos de monitoreo, codificado como: 132RSigu1 (aguas Arriba) y 132RSigu2 (aguas abajo).

De los resultados de laboratorio obtenidos y evaluados en el punto 132RSigu1 el parámetro de Aluminio Total (Al) (5,04 mg/L), Arsénico Total (As) (0,01604 mg/L) y Hierro Total (Fe) (5,92 mg/L), sobrepasa el valor establecido en el ECA Agua, categoría 1-A2 (Cuadro N° 13).



Fotografía N° 17: 132RSigu1, río Sigwas, Aguas arriba bocatoma de Pitay



Figura N° 18: Imagen satelital del punto de monitoreo 132RSigu1

Por otro lado, en el punto 132RSigu2 ubicadas aguas abajo, el valor de la concentración de Conductividad Eléctrica ($2350 \mu\text{S}/\text{cm}$) y Cloruros ($324 \text{ mg}/\text{L}$), supera el rango establecido para ECA Agua, categoría 1-A2. Este resultado se atribuye a las características hidrogeológicas de la zona y presencia de afloramientos de agua de retorno de uso agrario.

La concentración de Hierro total (Fe) ($2,78 \text{ mg}/\text{L}$) en el punto 132RSigu2, supera los valores de los límites superiores según los ECA Agua, categoría 1-A2, característica atribuible a la naturaleza hidrogeológica de la zona (Cuadro N° 13).

Respecto del parámetro de pesticidas organofosforados para los puntos 132RSigu1 y 132RSigu2, se observa que no sobrepasa el ECA Agua, categoría 1-A2 (Cuadro N° 14).



Fotografía N° 18: 132RSigu2, río Sigwas, Aguas abajo, 3Km del puente Tambillo

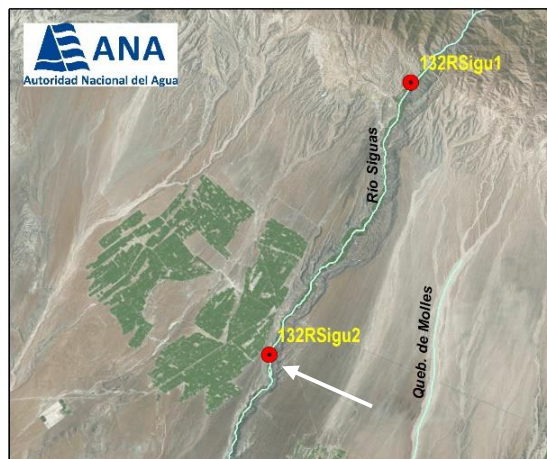


Figura N° 19: Imagen satelital del punto de monitoreo, 132RSigu2

El río Lihuaya (132RLihu2), este punto de monitoreo se ubica agua abajo del poblado de Huanca. Se observa que ningún parámetro analizado sobrepasa el ECA Agua, categoría 1-A2 (Cuadro N° 13).



Fotografía N° 19 : 132RLihu2, Río Lihuaya, aguas abajo de la PTAR de Huanca



Figura N° 20: Imagen satelital del punto de monitoreo de calidad de agua 132RLihu2

La quebrada Lucmani (132QLucm), este punto de monitoreo se ubica aguas abajo del Pueblo de Lluta. Según los resultados obtenidos el parámetro de Coliformes Termotolerantes (16000 NMP/100mL) que excede el ECA Agua, Categoría 1-A2. Este resultado se atribuye a la carga contaminante proveniente del efluente de la planta de tratamiento de agua residual del poblado de Lluta (Cuadro N° 13).



Fotografía N° 20: 132QLucm, Quebrada Lucmani, aguas abajo de la PTAR de Lluta

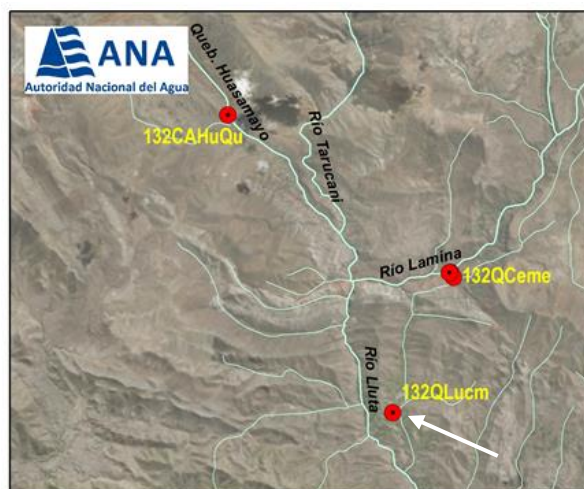


Figura N° 21: Imagen satelital del punto de monitoreo de calidad de agua 132QLucm

Río La Mina, se cuenta con dos puntos de monitoreo; 132RLaMi1 (aguas arriba) y 132RLaMi2 (aguas abajo) y según los resultados obtenidos en los análisis de laboratorio se observó lo siguiente:

En el punto de monitoreo 132RLaMi1 (aguas arriba), el parámetro de Aluminio Total (Al) (15,7 mg/L) y Hierro Total (Fe) (17,5 mg/L) supera el ECA Agua, Categoría 1-A2. Este resultado se atribuye a las características hidrogeológicas de la zona (Cuadro N° 13).



Fotografía N° 21: 132RLaMi1, Río La Mina, aguas arriba del efluente salino en Quebrada Cementerio

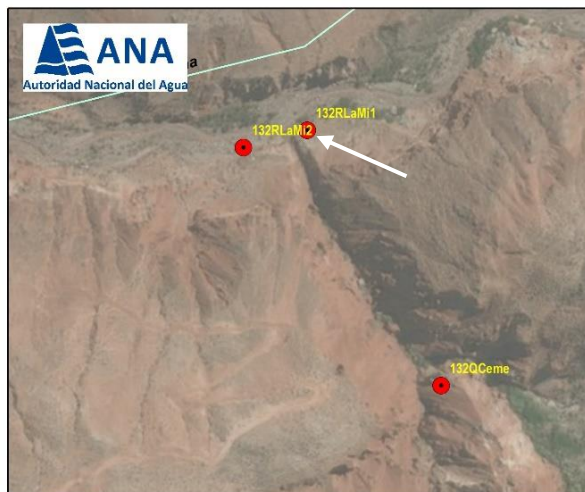


Figura N° 22: Imagen satelital del punto de monitoreo de calidad de agua 132RLaMi1

En el punto de monitoreo 132RLaMi2 (aguas abajo), se observa que los parámetros de Conductividad eléctrica (4580 $\mu\text{S}/\text{cm}$), Cloruros (1299 mg/L) y Sulfatos (560 mg/L) sobrepasan el ECA Agua, categoría 1-A2. Este resultado se atribuye a la presencia de un efluente salino, de minas de sal abandonadas en la zona, a las características hidrogeológicas de la zona y al ingreso del afluente (quebrada Cementerio). Asimismo, se observa que el parámetros de Aluminio Total (Al) (16,9 mg/L) y Hierro Total (Fe) (15,4 mg/L) superan el ECA Agua, categoría 1-A2. Este resultado se atribuye a las características hidrogeológicas de la zona (Cuadro N° 13).



Fotografía N° 22: 132RLaMi2, Río La Mina, aguas abajo del efluente salino en Quebrada Cementerio



Figura N° 23: Imagen satelital del punto de monitoreo de calidad de agua 132RLaMi2

Quebrada Cementerio (132QCeme), en este punto de monitoreo se observa que los parámetros de Conductividad eléctrica (239000 $\mu\text{S}/\text{cm}$), Demanda Química de Oxígeno (36 mg/L), Sulfatos (6429 mg/L) y Cloruros (162962 mg/L) superan los ECA Agua, Categoría 1-A2. Este resultado se atribuye a la presencia de minas de sal abandonadas en la zona y a las características hidrogeológicas de la zona. Asimismo, se observa que los parámetros de Aluminio Total (Al) (41 mg/L), Boro Total (B) (5,83

mg/L) y Hierro Total (Fe) (50,8 mg/L) superan el ECA Agua, categoría 1-A2. Este resultado se atribuye a las características hidrogeológicas de la zona (Cuadro N° 13).



Fotografía N° 23: 132QCeme, Quebrada Cementerio, tributaria del río La Mina, efluente salino

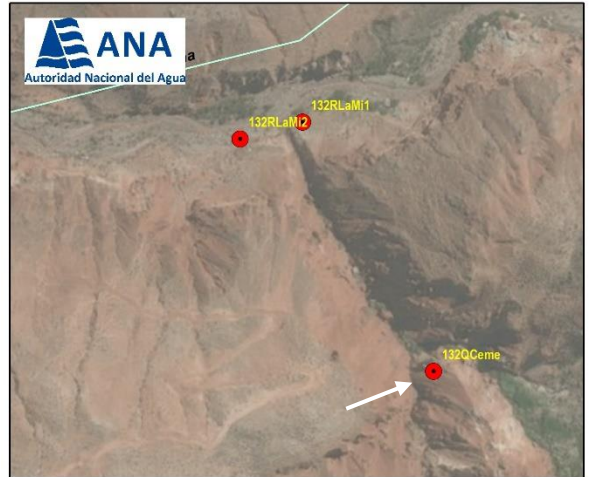
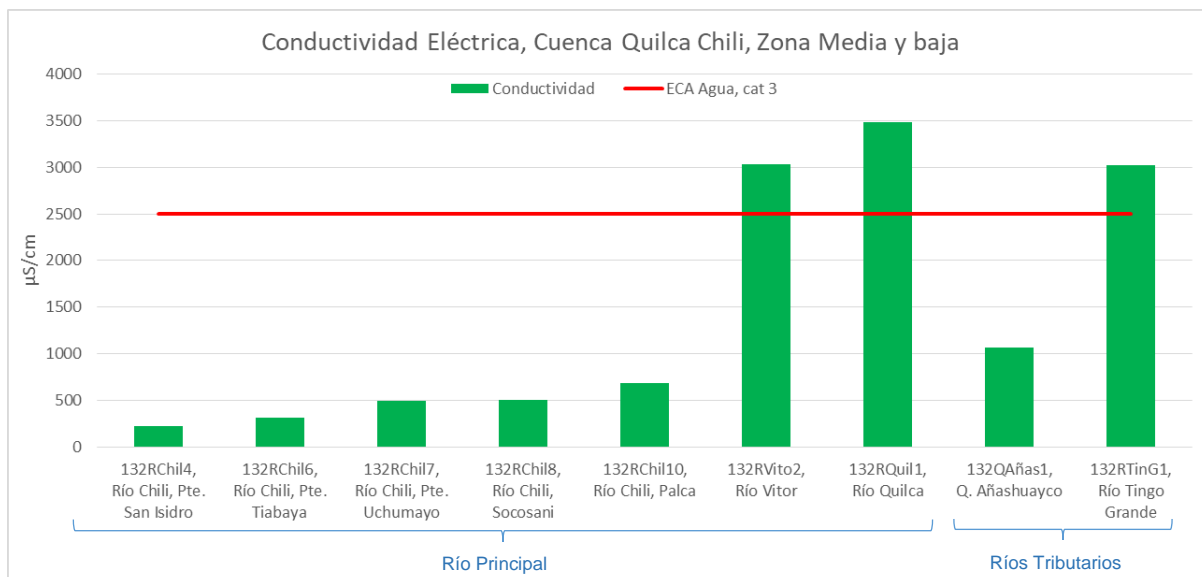
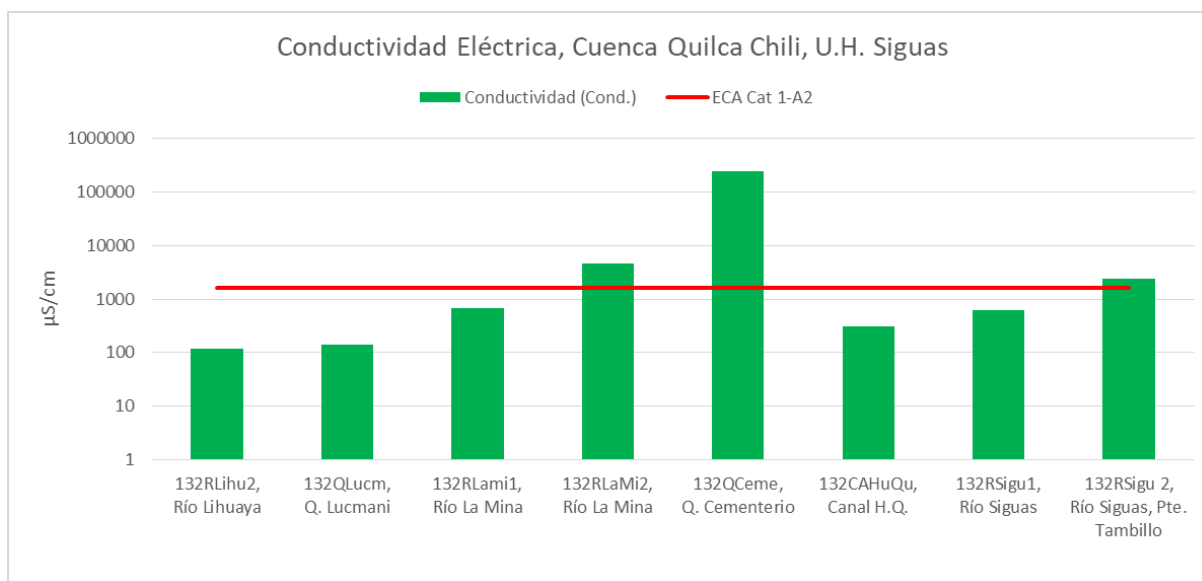


Figura N° 24: Imagen satelital del punto de monitoreo de calidad de agua 132QCeme1

13. 3 REPRESENTACIÓN DE GRÁFICAS DE LOS RESULTADOS DE MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA EN LA CUENCA QUILCA CHILI



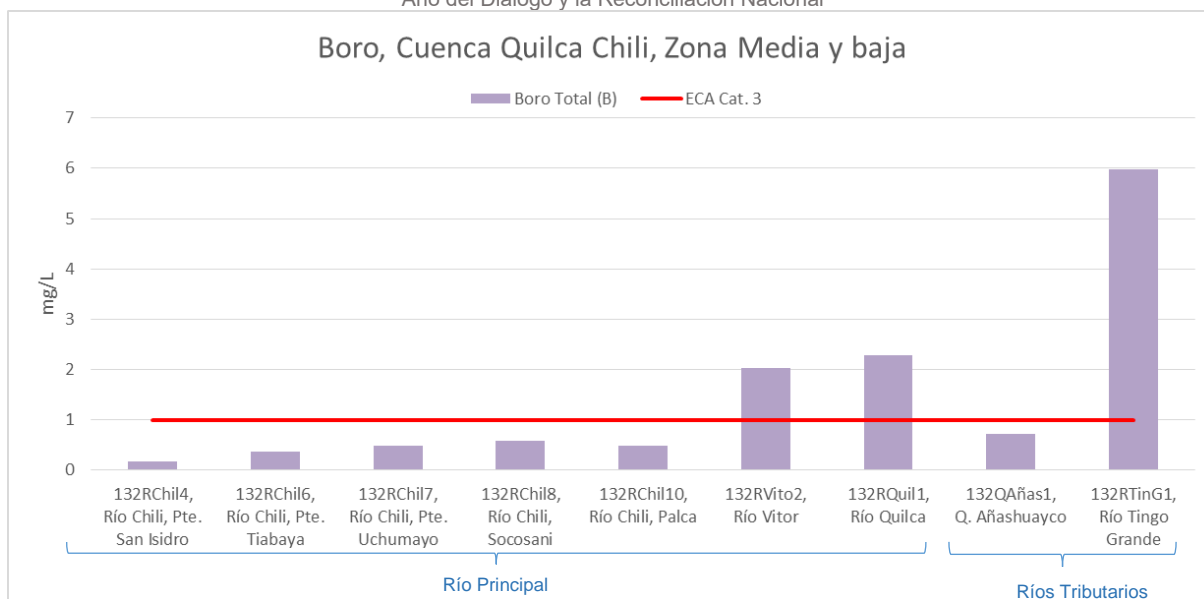
Gráfica N° 01: Variación de la concentración de la Conductividad Eléctrica de la calidad de agua en la cuenca Quilca Chili, Zona media y baja



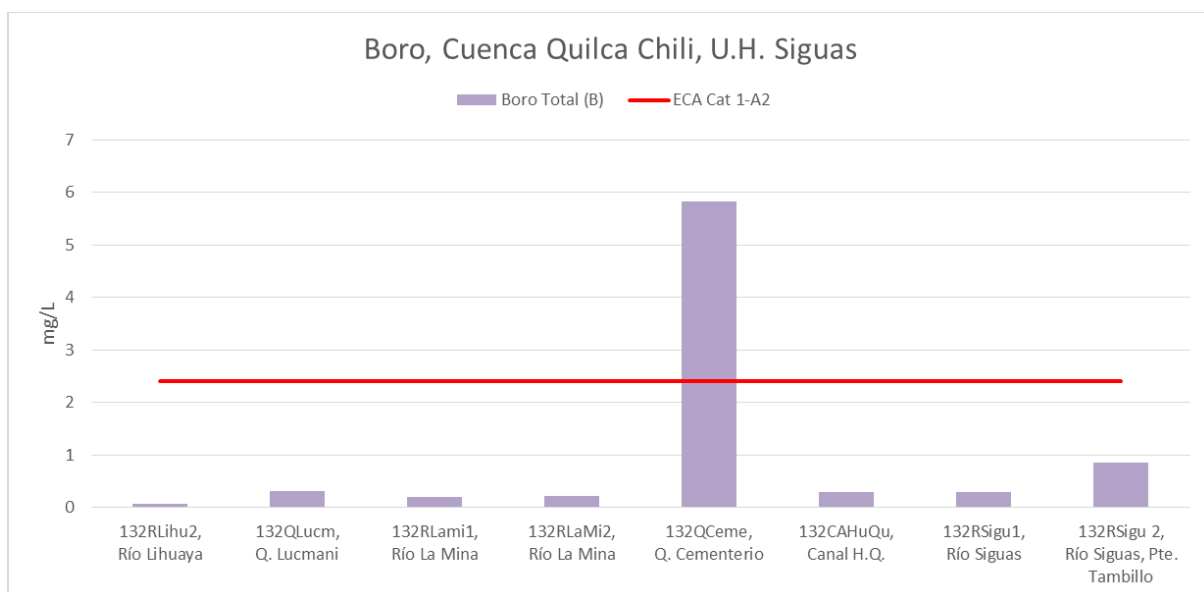
Gráfica N° 02: Variación de la concentración de la Conductividad Eléctrica de la calidad de agua en la cuenca Quilca Chili, U.H. Sigvas

En la gráfica N° 01, se aprecia la variación de la concentración del parámetro de la conductividad eléctrica obtenida en el zona media y baja de la cuenca Quilca Chili, en la que se observa que en el punto de monitoreo de calidad de agua del río Vitor, Quilca y Tingo Grade se supera el ECA Agua, categoría 3. En la gráfica N° 02 existe una variación de la concentración de la conductividad eléctrica en los puntos de monitoreo de 132RLami1, 132QCeme y 132RSigu2 que superan el ECA Agua, categoría 1-A2.

“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional”

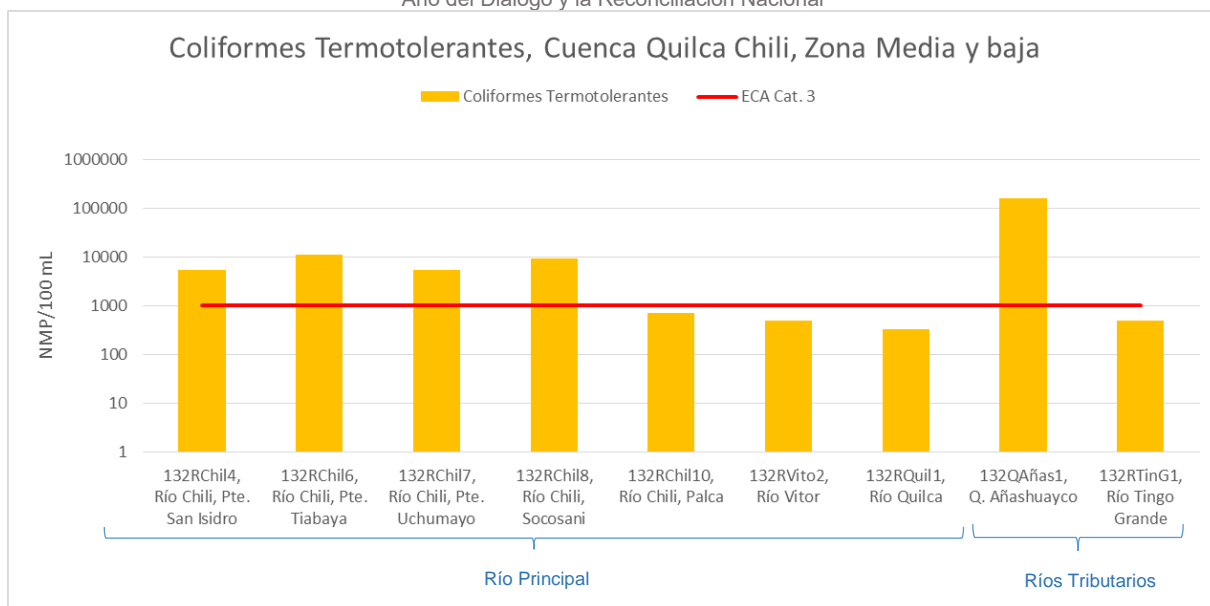


Gráfica N° 03: Variación de la concentración de Boro de la calidad de agua en la cuenca Quilca Chili, Zona media y baja

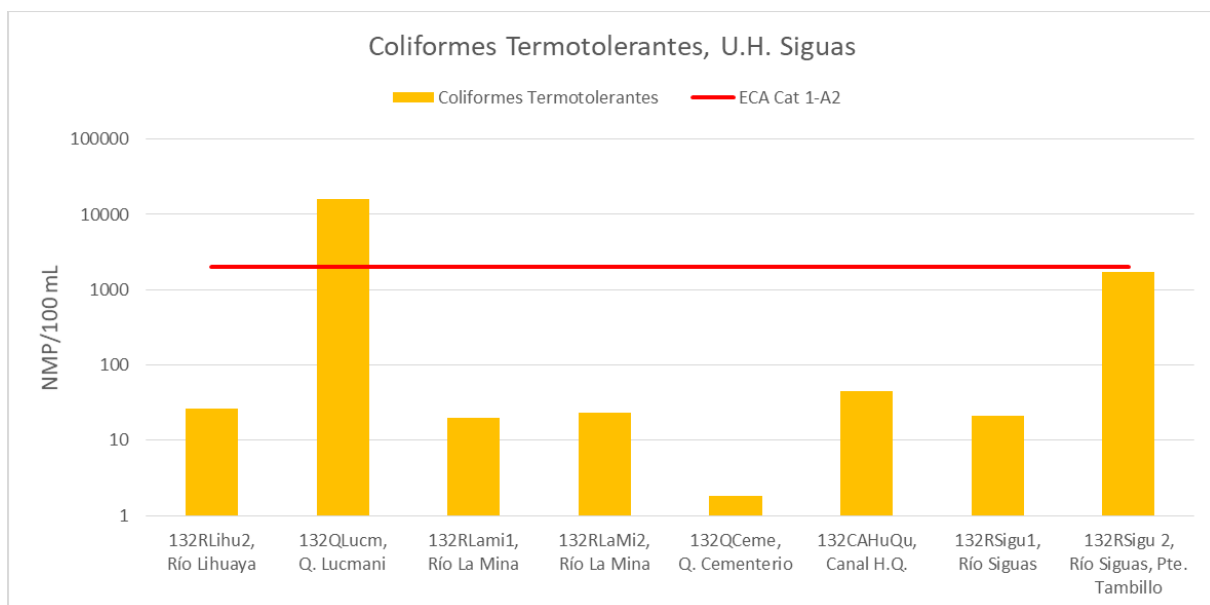


Gráfica N° 04: Variación de la concentración de Boro de la calidad de agua en la cuenca Quilca Chili, U.H. Siguas

En la gráfica N° 03, se observa la variación de la concentración del parámetro de Boro total (B) obtenida en el zona media y baja de la cuenca Quilca Chili, en la que se observa que en el punto de monitoreo de calidad de agua de río Vitor, Quilca y río Tingo Grande se supera el ECA Agua, categoría 3. Este aumento se debe a las descargas de aguas residuales de origen agrícola ubicadas aguas arriba de los puntos muestreados. De la misma manera en la Gráfica N° 04 se observa que el punto de monitoreo ubicado la Quebrada Cementerio supera el ECA Agua, categoría 1-A2.



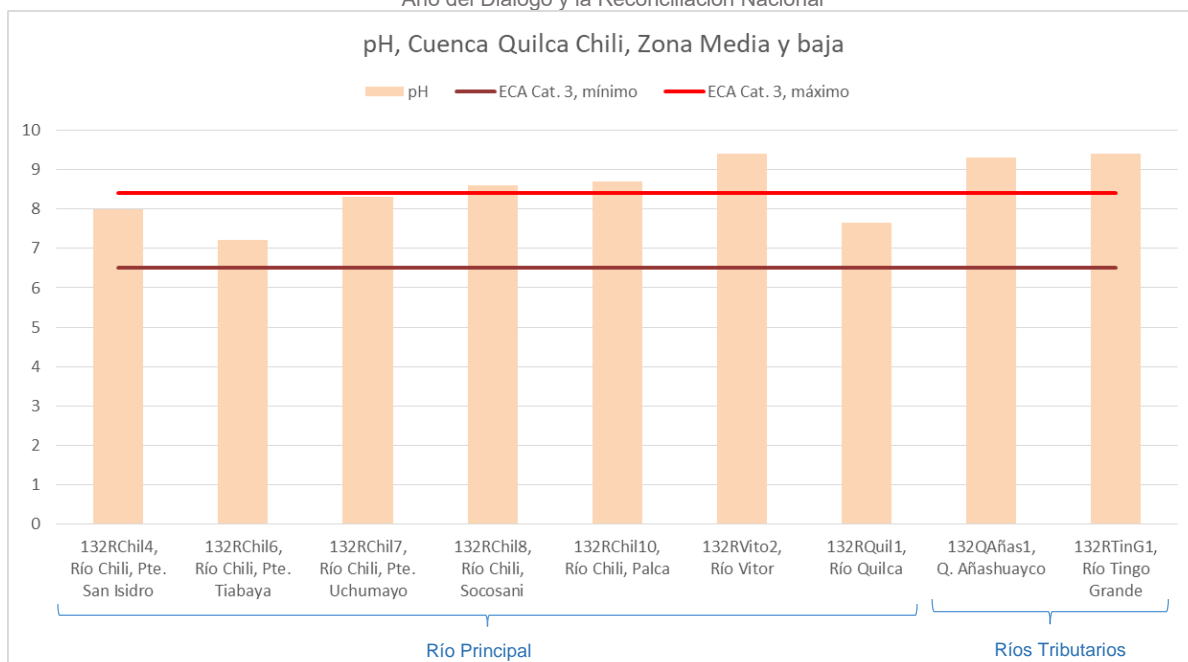
Gráfica N° 05: Variación de la concentración de Coliformes Termotolerantes de la calidad de agua en la cuenca Quilca Chili, Zona media y baja



Gráfica N° 06: Variación de la concentración de Coliformes Termotolerantes de la calidad de agua en la cuenca Quilca Chili, U.H. Siguas

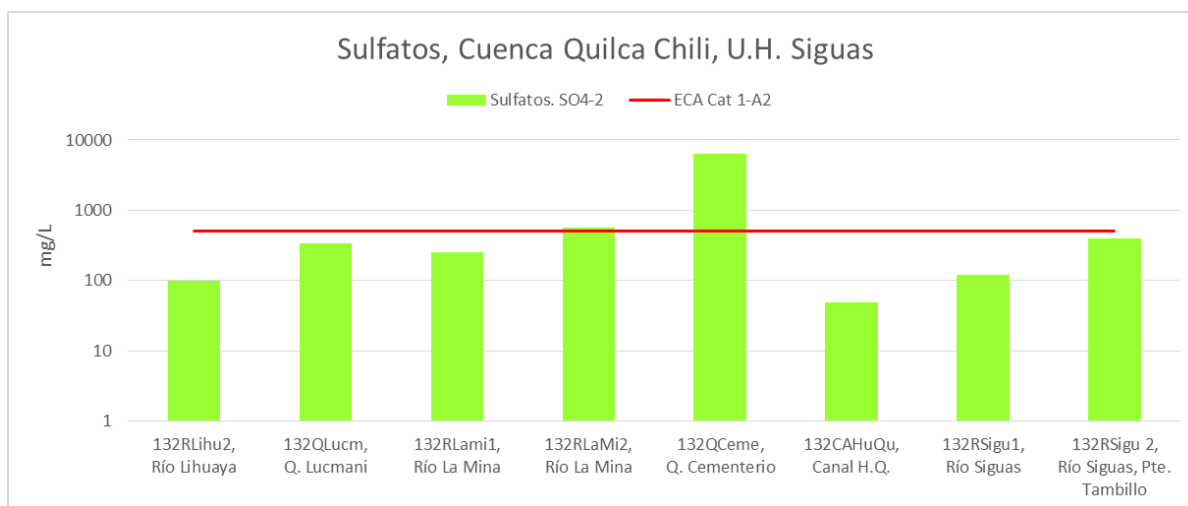
En la gráfica N° 05, se observa la variación de la concentración del parámetro de Coliformes termotolerantes obtenida en el zona media y baja de la cuenca Quilca Chili, en la que se observa que se sobrepasa en el punto de monitoreo de calidad de agua del río Chili ubicados a la altura del puente de San Isidro, Tiabaya, Uchumayo y en la bocatoma de Socosani, asimismo en la quebrada de Añashuayco supera el ECA Agua, categoría 3. En la gráfica N° 06, se sobrepasa la norma ECA Agua, Categoría 1-A2, en el punto de monitoreo de la quebrada Lucmani.

“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional”



Gráfica N° 07: Variación de la concentración de Potencial de Hidrogeniones de la calidad de agua en la cuenca Quilca Chili, Zona media y baja

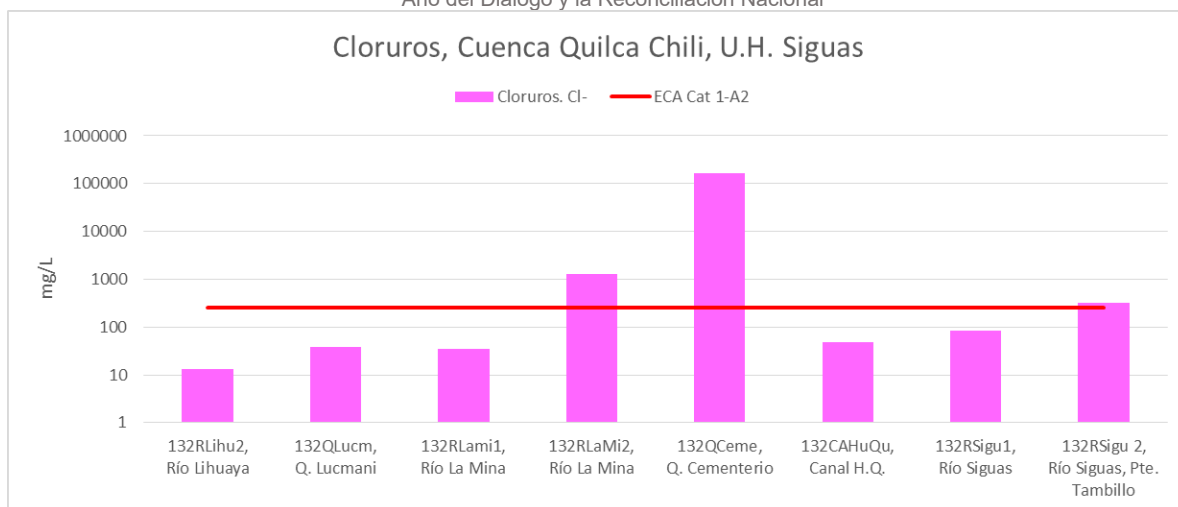
En la gráfica N° 07, se observa la variación de la concentración del parámetro de pH obtenida en el zona media y baja de la cuenca Quilca Chili, en la que se observa que el agua en el río Chili a la altura de la bocatoma de Socosani, sector de Palca, río Vitor, quebrada de Añashuayco y río Tingo Grande se observa el cuerpo de agua es ligeramente alcalino y supera el ECA Agua, categoría 3.



Gráfica N° 08: Variación de la concentración de Sulfatos de la calidad de agua en la cuenca Quilca Chili, U.H. Sigvas

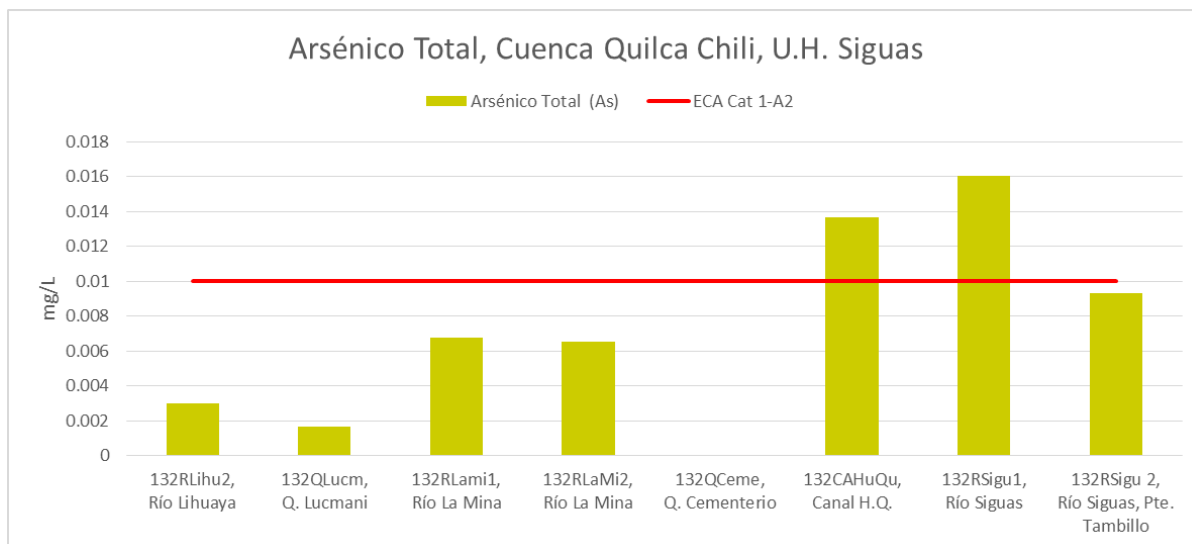
En la gráfica N° 08, se aprecia que los puntos de monitoreo ubicados en el río La Mina (132RLami2) después del ingreso del afluente quebrada Cementerio, y en el punto 132QCeme, el parámetro de sulfatos sobrepasa el ECA Agua, categoría 1-A2.

“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional”



Gráfica N° 9: Variación de la concentración de Cloruros de la calidad de agua en la cuenca Quilca Chili, U.H. Sigvas

En la gráfica N° 09, se aprecia que los puntos de monitoreo ubicados en el río La Mina (132RLami2) después del ingreso del afluente quebrada Cementerio, y en el puntos 132QCeme, el parámetro de Cloruros se sobrepasa el ECA Agua, categoría 1-A2. De la misma manera se supera la norma en el punto de monitoreo del río Sigvas a la altura del puente Tambillo.



Gráfica N° 10: Variación de la concentración de Arsénico Total de la calidad de agua en la cuenca Quilca Chili, U.H. Sigvas

En el cuadro N° 10, se aprecia que el punto de monitoreo ubicado en el Canal de Abducción Huambo-Querque y río Sigvas (132RSigu1) el parámetro de Arsénico Total sobrepasa el ECA Agua, categoría 1-A2. Se debe a las características geológicas de la zona alta de la cuenca Quilca Chili.

14. CONCLUSIONES

- De la evaluación realizada a los cuerpos naturales de agua superficial en la cuenca Quilca Chili, periodo 2018, y comparado con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, se obtuvieron los siguientes resultados:

N°	Punto	Descripción	Cat.	Parámetros que exceden los ECA Agua
PUNTOS DE MONITOREO EN EL RÍO PRINCIPAL				
ZONA ALTA DE LA CUENCA				
1	132RSumb4	Río Sumbay, Aguas arriba del Puente Sumbay, en la margen derecha,	4-E2	---
2	132RChal1	Río Chalhuanca	4-E2	---
ZONA MEDIA DE LA CUENCA				
3	132RChil	Río Chili, aguas arriba de la bocatoma de SEDAPAR S.A,	4-E2	---
4	132RChil4	Río Chili, a 300 m aproximadamente, aguas abajo del puente San Isidro, en la margen derecha.	3	Coliformes termotolerantes.
5	132RChil6	Río Chili, puente Tiabaya, en la margen izquierda.	3	Coliformes termotolerantes.
6	132RChil7	Río Chili, a 100 m aproximadamente aguas abajo del Puente Uchumayo, en la margen derecha,	3	Coliformes termotolerantes
7	132RChil8	Río Chili, a 30 m aproximadamente, Antes del ingreso de las aguas a la Bocatoma Socosani, en la margen derecha.	3	pH, Mercurio total (Hg), Coliformes termotolerantes
8	132RChil10	Río Chili, sector Palca, antes de la confluencia con el río Yura	3	pH
ZONA BAJA DE LA CUENCA				
9	132RVito2	Río Vítor, sector Boyadero 20 m, aproximadamente, aguas abajo de acueducto entubado.	3	Conductividad eléctrica, pH, Boro Total (B),
10	132RQuil1	Río Quilca, localidad del Platanal, a 3 km aproximadamente, antes de la confluencia con el mar, en la margen izquierda.	3	Conductividad eléctrica, Cloruros, Boro Total (B)
RÍOS TRIBUTARIOS				
11	132RSumb3	Río Sumbay, aguas abajo de la Bocatoma Pillones (EGASA)	4-E2	---
12	132RBlan1	Río Blanco, aguas abajo de la Represa El Frayle.	4-E2	Mercurio total (Hg)
13	132RYura3	Río Yura, estación hidrométrica automática Socosani.	1-A2	---
14	132QAñas1	Quebrada Añashuayco, a 100 m aproximadamente, antes de la confluencia con el río Chili, margen derecha.	3	pH y Coliformes termotolerantes.
15	132RTing1	Río Tingo Grande, altura de la Estación Hidrométrica, a 700 m aproximadamente, antes de la confluencia con el Río Chili.	3	pH, Conductividad eléctrica, Boro total (B)
16	132RLihu	Río Lihuaya, 100 m apróx. aguas abajo del vertimiento de la PTAR Huanca	1-A2	---
17	132QLucm	Quebrada Lucmani, 100 m apróx. aguas abajo del vertimiento de la PTAR Lluta	1-A2	Coliformes termotolerantes
18	132RLaMi1	Río La Mina, 100 m apróx. aguas arriba del afloramiento de agua salada	1-A2	Aluminio total (Al), Hierro total (Fe)
19	132RLaMi2	Río La Mina, 100 m aprox aguas debajo del afloramiento de agua salada	1-A2	Conductividad eléctrica, Sulfatos, Cloruros, Aluminio total (Al), Hierro total (Fe)
20	132QCeme	Quebrada Cementerio, afloramiento de agua de las minas de sal	1-A2	Demanda Química Oxígeno, Conductividad eléctrica, Sulfatos, Cloruros, Aluminio

				total (Al), Boro total (B), Hierro total (Fe)
21	132CAHuQu	Canal de Aducción Huambo Querque.	1-A2	Arsénico total (As)
22	132RSigu1	Río Sigwas, aproximadamente 500 m aguas arriba de la Bocatoma de Pitay, en la margen izquierda.	1-A2	Aluminio total (Al), Arsénico total (As), Hierro total (Fe)
23	132RSigu2	Río Sigwas, 6 Km aproximadamente, aguas abajo del Puente Tambillo, en la margen derecha.	1-A2	Conductividad eléctrica, Cloruros, Hierro total (Fe)

Fuente: Informes de ensayo de laboratorio de CERPER S.A: N° 2-00658/18, 2-00659/18, 2-00660/18, 2-00661/18, 2-00662/18, 2-00663/18, 2-00664/18, 2-00665/18 y 2-00666/18.

- La zona alta de la cuenca Quilca Chili no presenta parámetros que sobrepase los ECA Agua, categoría 4-E2, a excepción del Mercurio Total (Hg) registrado en el río Blanco. Debido a que en la zona no existe actividades antrópicas de consideración.
- En la parte media de la cuenca Quilca Chili, zona urbana de la ciudad de Arequipa se reporta presencia fundamentalmente del parámetro de Coliformes termotolerantes que sobrepase los ECA Agua, categoría 3, en los ríos del Chili, Tingo Grande y la quebrada de Añashuayco, esto se debe a los vertimientos de aguas residuales domésticas y al arrojado de residuos sólidos de la ciudad de Arequipa. Así mismo, los parámetros de pH, Mercurio Total (Hg) supera el ECA Agua, categoría 3, en el río Chili, bocatoma de Socosani.
- En la parte baja de la cuenca Quilca Chili, se observa la presencia del parámetro Conductividad eléctrica y Boro total (B) que sobrepasan el ECA Agua, categoría 3, esto se debe a que existe filtraciones de irrigaciones hacia el río Sigwas, Vitor y Quilca proveniente de la actividad Agrícola. Así mismo, el pH en el río Vitor y Cloruros en el río Quilca, se sobrepasan el ECA Agua, categoría 3.
- En el río Tingo Grande se observa que se excede el ECA Agua, categoría 3, para los parámetros de Conductividad eléctrica, pH y Boro total (B). Esto se debe a las descargas aguas de retorno de la actividad agrícola.
- El río Lihuaya en el punto 132RLihu1, no se presenta parámetros por encima del ECA agua, categoría 1-A2.
- En la Quebrada Lucmani, se observa que el parámetro de coliformes termotolerantes, sobrepasa el ECA Agua, categoría 1-A2. Su afectación se debe al efluente proveniente de la PTAR del poblado de Lluta.
- En el río La Mina, se encontró que los parámetros Aluminio Total (Al), Hierro Total (Fe), sobrepasan el ECA Agua, categoría 1-A2, para el punto 132RLaMi1 y los parámetros de Conductividad eléctrica, sulfatos, Demanda química de oxígeno, Cloruros, Aluminio Total (Al), Boro Total (B), Hierro Total (Fe), sobrepasan el ECA Agua, categoría 1-A2, para el punto 132RLaMi2, y su afectación en este último se debe al efluente salino de las minas de sal abandonadas y al ingreso de un afluente (quebrada Cementerio), que cuenta con elevadas concentraciones de Conductividad Eléctrica, sulfatos, cloruros, Boro Total (B), entre otros.
- El río Sigwas en el punto de monitoreo 132RSigu1 se observa una alteración de los parámetros de Aluminio Total (Al), Arsénico Total (As) y Hierro Total (Fe) están por encima del ECA Agua, categoría 1-A2, atribuible a la geología de la zona. Por otro lado aguas abajo, en el punto de monitoreo 132RSigu2 la Conductividad eléctrica, Cloruros y Hierro Total (Fe) se encuentran por encima del ECA agua, categoría 1-A2. Esto es debido a que existe filtraciones de las irrigaciones agrícolas que descargan hacia el río Sigwas.
- En el río Quilca, se aprecia la presencia del parámetro Conductividad eléctrica, Cloruros y Boro total (B) por encima del ECA agua, categoría 3, esto se debe a que existe filtraciones de irrigaciones agrícolas que descargan hacia el río Sigwas.

15. RECOMENDACIONES

- La Autoridad Nacional del Agua, a través de sus órganos desconcentrados deberá difundir el presente informe técnico a los actores claves en vinculados con la calidad del recurso hídrico: la Autoridad Regional Ambiental (ARMA) del Gobierno Regional de Arequipa, Sub Gerencia de Gestión Ambiental de la Municipalidad Provincial de Arequipa, Municipalidades Distritales, Universidades, Juntas de Usuarios y público en general para conocimiento, aportes y desarrollo de acciones de acuerdo a sus competencias.
- La Autoridad Administrativa del Agua Caplina Ocoña deberá incluir en los análisis parámetros como; perifiton y macroinvertebrados bentónicos, a fin de evaluar dichas comunidades acuáticas y determinar indicadores biológicos de calidad de agua.
- Actualizar la Identificación de fuentes contaminantes en la Cuenca Quilca Chili, sobre todo en la parte media, para poder establecer estrategias de intervención según las responsabilidades de cada actor involucrado en la gestión del recurso hídrico de la cuenca Quilca Chili.
- Se realice acciones de concientización sobre el manejo de residuos sólidos y evitar el arrojado de residuos sólidos en los cauces de agua y sus bienes asociados.

16. ANEXOS

Anexo N° 01	:	Actas de Monitoreo y Fichas de Campo.
Anexo N° 02	:	Informes de Ensayo de Laboratorios.

Es todo cuanto informamos a usted, para su conocimiento y fines pertinentes.

Atentamente.

Arequipa.

Visto el informe que antecede procedo a aprobarlo y suscribirlo por encontrarlo conforme.