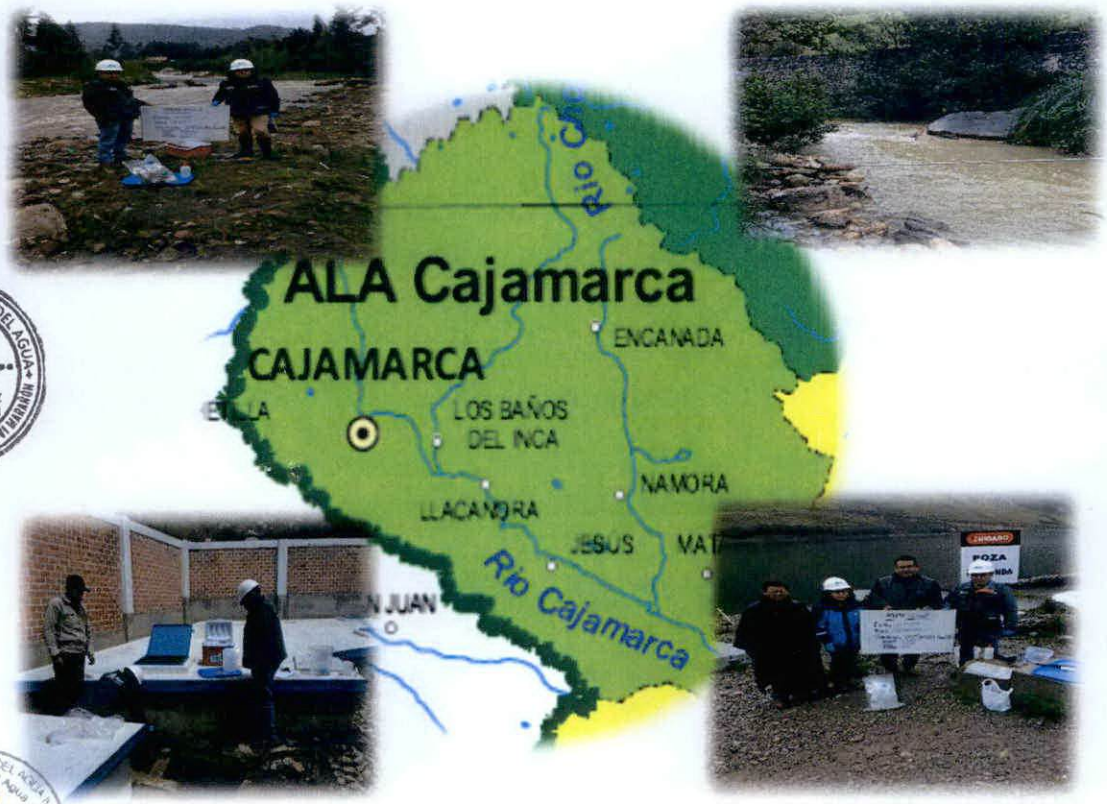
PERÚ | Ministerio de Agricultura y Riego

ANA
Autoridad Nacional del Agua

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO
AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DEL AGUA VI MARAÑON
ADMINISTRACION LOCAL DE AGUA CAJAMARCA

NOVENO MONITOREO PARTICIPATIVO DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL DE LA CUENCA DEL RIO CRISNEJAS - SUB CUENCA CAJAMARQUINO



INFORME TECNICO Nº 004 -2020-ANA-AAA-M-ALA.C/MCC

Elaborado por:
Ing. Mónica Cisneros Córdova
Profesional de Calidad y Evaluacion de los Recursos Hídricos

Revisado y Aprobado por:
Ing. Edwin Chalán Gálvez
Administrador Local de Agua Cajamarca

CAJAMARCA, FEBRERO 2020

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DEL AGUA MARAÑÓN
ADMINISTRACIÓN LOCAL DEL AGUA CAJAMARCA
TRAMITE DOCUMENTARIO
RECIBIDO
04 FEB. 2020

CUT Nº: 17447 - 2020
Número de Expediente
Folios
Hora 2:01 am/pm Por:

INFORME TECNICO Nº 004 -2020-ANA-AAA-M-ALA.C/MCC

Es grato dirigirme a usted, para informarle respecto a los resultados de la evaluación del Noveno Monitoreo Participativo de Calidad de Agua Superficial de la Cuenca Crisnejas – Sub Cuenca Cajamarquino, ejecutado por la Administración Local de Agua Cajamarca en coordinación con el Área Técnica de la Autoridad Administrativa del Agua VI Marañón en el marco de la Meta 096.

I. ANTECEDENTES

- El Área Técnica de la Autoridad Administrativa del Agua VI Marañón programó dentro de su Plan Operativo Institucional POI – 2019 (Meta 096) y dentro de las acciones de vigilancia de los recursos hídricos, en coordinación con la Administración Local de Agua Cajamarca, ejecutó el Noveno Monitoreo Participativo de Calidad de Agua Superficial de la Cuenca Crisnejas - Sub Cuenca Cajamarquino, correspondiente al ámbito de dicha administración.

- Mediante correo institucional de fecha 29.11.2019, el Área Técnica de la Autoridad Administrativa del Agua VI Marañón remitió a la Administración Local de Agua Cajamarca, el Plan de Trabajo para el Noveno Monitoreo Participativo de Calidad de Agua Superficial de la Cuenca del Río Crisnejas, correspondiendo la Sub Cuenca Cajamarquino al ámbito de la Administración Local de Agua Cajamarca, a realizarse del 03 al 08 de Diciembre del presente año.

- Con Memorando (M) N° 049-2019-ANA-AAA VI M-ALA.C de fecha 29.11.2019, la Administración Local de Agua Cajamarca autoriza a la suscrita su participación en el desarrollo del Noveno Monitoreo Participativo de Calidad de Agua Superficial de la Cuenca del Río Crisnejas - Sub Cuenca Cajamarquino, correspondiente a su ámbito; del 03 al 08 de Diciembre del presente año.

- Del 03 al 08 de Diciembre del presente año, la Administración Local de Agua Cajamarca llevó a cabo el Noveno Monitoreo Participativo de Calidad de Agua Superficial de la Cuenca Crisnejas – Sub Cuenca Cajamarquino correspondiente a su ámbito.

II. OBJETIVOS Y ALCANCES

2.1 Objetivo General

- Evaluar el estado de calidad de los cuerpos naturales de agua superficial de la Cuenca Crisnejas – Sub Cuenca Cajamarquino – ámbito de la Administración Local de Agua Cajamarca, como base para promover la estrategia de gestión integrada de recursos hídricos orientadas a la protección, conservación y recuperación de la calidad de los recursos hídricos.

2.2 Objetivo Específicos

- Monitorear la calidad de los cuerpos naturales de agua superficial en los puntos de monitoreo de la Cuenca Crisnejas – Sub Cuenca Cajamarquino – ámbito de la Administración Local de Agua Cajamarca.
- Verificar la red de monitoreo de calidad de agua de la Cuenca Crisnejas – Sub Cuenca Cajamarquino– ámbito de la Administración Local de Agua Cajamarca.
- Coordinar acciones para la protección, conservación y recuperación de la calidad de agua superficial de la Cuenca Crisnejas – Sub Cuenca Cajamarquino – ámbito de la Administración Local de Agua Cajamarca.

2.3 Alcances

El presente informe contiene los resultados de la evaluación del noveno monitoreo participativo de calidad de agua superficial de la Cuenca Crisnejas – Sub Cuenca Cajamarquino, correspondiente al

ámbito de la Administración Local de Agua Cajamarca. Dicha información constituye la base para formular el diagnóstico de la calidad de agua, elaboración de la propuesta de indicadores de calidad de agua e instrumentos útiles para la generación de políticas orientadas a la calidad de los recursos hídricos.

2.4 Fecha de Monitoreo

En el marco de las actividades programadas por la Autoridad Nacional del Agua (ANA) a través de la Autoridad Administrativa del Agua VI Marañón (AAA) y del Área de Calidad y Evaluación de los Recursos Hídricos se realizó la evaluación de la calidad de agua superficial de la Cuenca Crisnejas – Sub Cuenca Cajamarquino correspondiente al ámbito de la Administración Local de Agua Cajamarca, actividad que se realizó en las siguientes fechas:

- Administración Local de Agua Cajamarca: 03 al 08 de diciembre del 2019

2.5 Planificación y participación

ING. EDWIN CHALÁN GÁLVEZ ADMINISTRADOR LOCAL DE AGUA

En la etapa de planificación el Área Técnica de la Autoridad Administrativa del Agua VI Marañón en coordinación con la Administración Local de Agua Cajamarca, planificó el desarrollo del Noveno Monitoreo Participativo de Calidad de Agua Superficial de la Cuenca Crisnejas – Sub Cuenca Cajamarquino correspondiente a su ámbito, considerando los siguientes aspectos:

- La identificación de fuentes contaminantes de la Cuenca Crisnejas - Sub Cuenca Cajamarquino – ámbito de la Administración Local de Agua Cajamarca
- Plan Anual de Trabajo para el monitoreo participativo de calidad de agua superficial
- Convocatoria de los Comités de Monitoreo conformados en la Administración Local de Agua
- Coordinación de movilidad e implementación de fichas de campo, logística, equipos de campo: GPS, equipo multiparámetro, cámara fotográfica, envases, preservantes, coolers e implementos de seguridad de acuerdo con el Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales
- Coordinación para el envío y recepción de muestras al laboratorio acreditado considerando los límites de tiempo para la realización de los análisis
- Trabajo de campo
- Elaboración del documento técnico

III. MARCO LEGAL

Ing. Mónica Casinelos Córdova Calidad del Agua

- **Ley N° 29338**, Ley de Recursos Hídricos
  Decreto Supremo N° 001-2010-AG, que aprueba el Reglamento de la Ley N° 29338
  Decreto Supremo N° 018-2017-MINAGRI, que aprueba el Reglamento de Organización y Funciones de la Autoridad Nacional del Agua
- **Resolución Jefatural N° 010-2016-ANA**, que aprueba el Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales
- **Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM**, que aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias
- **Resolución Jefatural N° 056-2018-ANA**, que aprueba la Clasificación de cuerpos de agua continentales superficiales

IV. INFORMACION GENERAL DE LA CUENCA CRISNEJAS – SUB CUENCA CAJAMARQUINO

4.1 Localización y acceso

4.1.1 Política

La Administración Local de Agua Cajamarca se ubica en la Región Hidrográfica del Amazonas, Vertiente Hidrográfica del Atlántico, en la parte nororiente del territorio nacional, formando parte del ámbito de la Autoridad Administrativa del Agua VI Marañón.

Sus límites son:

Por el Norte: Con las ALAs Chotano – Llaucano y Las Yangas – Suite, ambas pertenecen a la AAA Marañón
Por el Sur : Con la ALA Crisnejas (pertenece a la AAA Marañón)
Por el Este : Con la ALAs Las Yangas – Suite y Crisnejas (ambas pertenecen a la AAA Marañón)
Por el Oeste: Con la AAA Jequetepeque – Zarumilla

Los principales distritos ubicados dentro del ámbito de la Administración Local de Agua Cajamarca son Namora, Jesús, La Encañada, Baños del Inca y Cajamarca.

Respecto a la delimitación político-administrativa, el ámbito en su totalidad (100%) se encuentra comprendido en el territorio del Gobierno Regional Cajamarca.

La Sede Administrativa de la Administración Local de Agua Cajamarca se encuentra ubicada en la ciudad de Cajamarca, capital del Gobierno Regional del mismo nombre, ubicada sobre los 2,750 msnm, la cual constituye el punto de integración del ámbito; es una ciudad importante de la Región Nororiental de la República, la Organización de Estados Americanos – ONU la declaró como "Patrimonio histórico y cultural de las Américas" en 1986.

El ámbito jurisdiccional de la Administración Local de Agua Cajamarca (ALA –Cajamarca) está formado e integrado por la conjunción de cinco (05) demarcaciones naturales o unidades hidrográficas. La información del ámbito administrativo, gobierno regional y las provincias comprendidas en el ámbito, así como las superficies cuantificadas del ámbito administrativo, el gobierno regional y las unidades hidrográficas que la componen se muestran en los cuadros N° 01 y 02 que se adjuntan:

Cuadro N° 01
Ámbito Regional en el Ámbito Administrativo de la ALA Cajamarca

Autoridad Administrativa del Agua			Administración Local de Agua			Regiones Políticas			Provincias		
Código	Nombre	Area Km2	Código	Nombre	Area Km2	Nombre	Area KM2	Area % ALA	Nombre	Area KM2	Area % ALA
VI	Marañón	85,599.37 (6.7% Nac.)	6	Cajamarca	1,469.48 (1.7% AAA)	Cajamarca	1,469.48	100.00	Cajamarca	1,354.35	92.17
									Celendín	2.98	0.20
									San Marcos	112.15	7.63

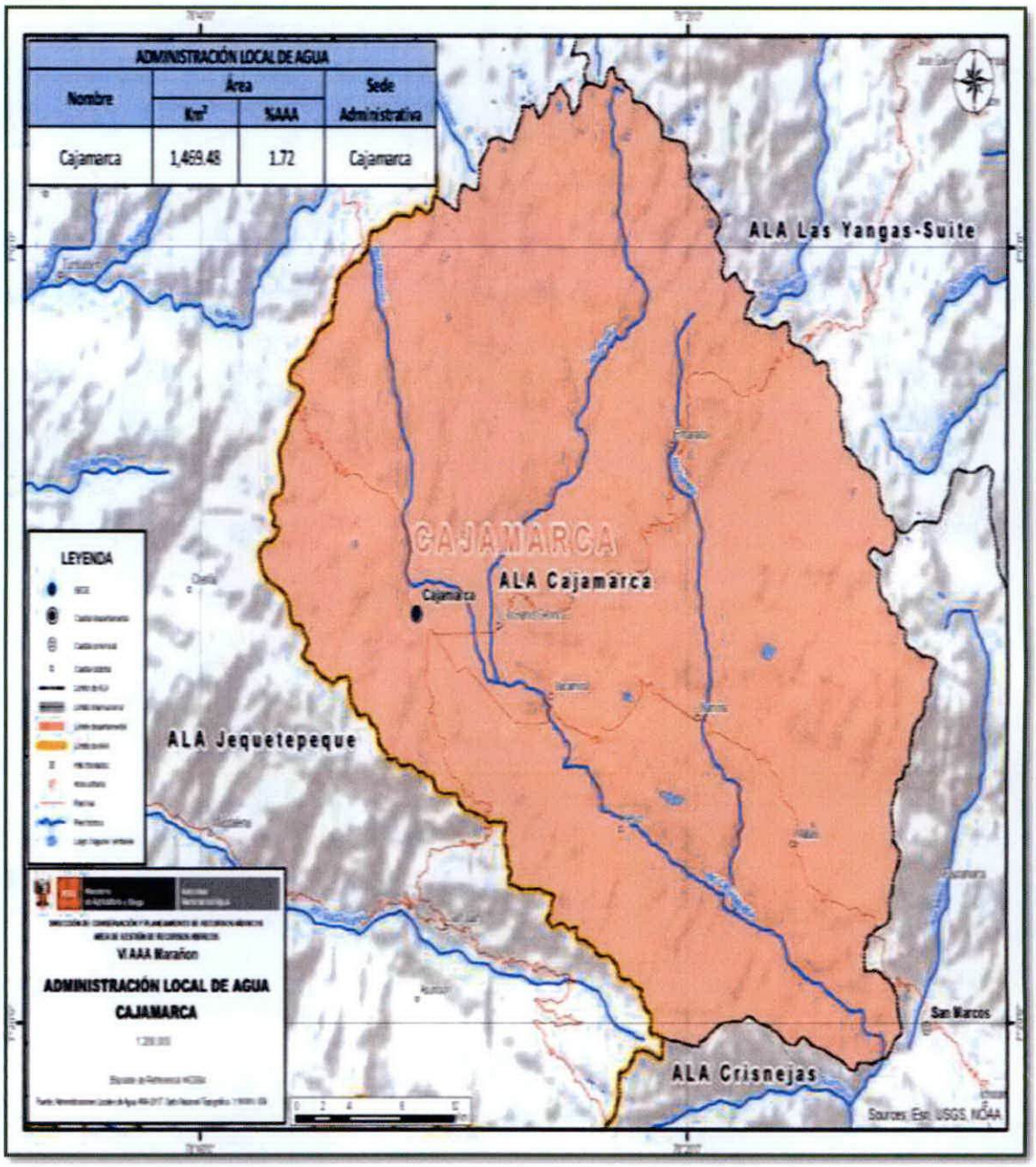
Cuadro N° 02
Ámbito Regional y Unidades Hidrográficas en el Ámbito Administrativo de la ALA Cajamarca

Administración Local de Agua				Gobierno Regional				Unidades Hidrográficas				
Código	Nombre	Area Km2	Area % Nac.	Nombre	Area Km2	Area % ALA	Area % Región	Código	Nombre	Area Km2	Area % ALA	Area % Región
6	Cajamarca	1,469.48	0.1	Cajamarca	1,469.48	100.00	4.00	498985	Intercuenca 498985	108.52	7.38	0.00
								498986	Cuenca Namora	468.64	31.89	1.00
								488987	Intercuenca 498987	238.32	16.22	1.00
								498988	Cuenca Mashcón	310.40	21.12	1.00
								498989	Intercuenca 498989	343.60	23.38	1.00
				Sub - Total						1,469.48	100.00	

Fuente: ANA-DCPRH 2011

Figura Nº 01

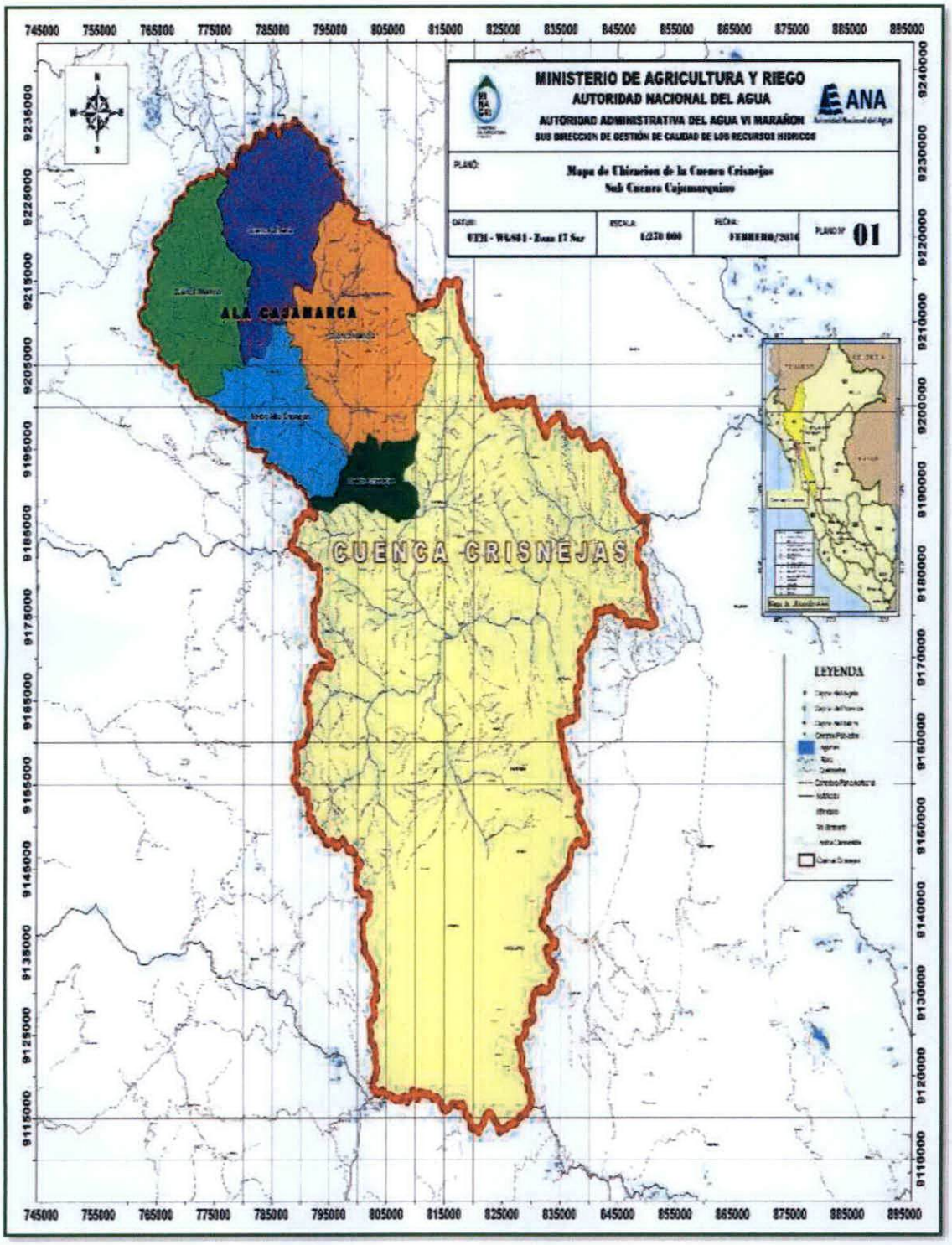
Mapa Politico de la Administración Local de Agua Cajamarca



ADMINISTRACIÓN LOCAL DE AGUA			
Nombre	Área		Sede Administrativa
	Km²	%AAA	
Cajamarca	1,469.48	1.72	Cajamarca

Figura N° 02

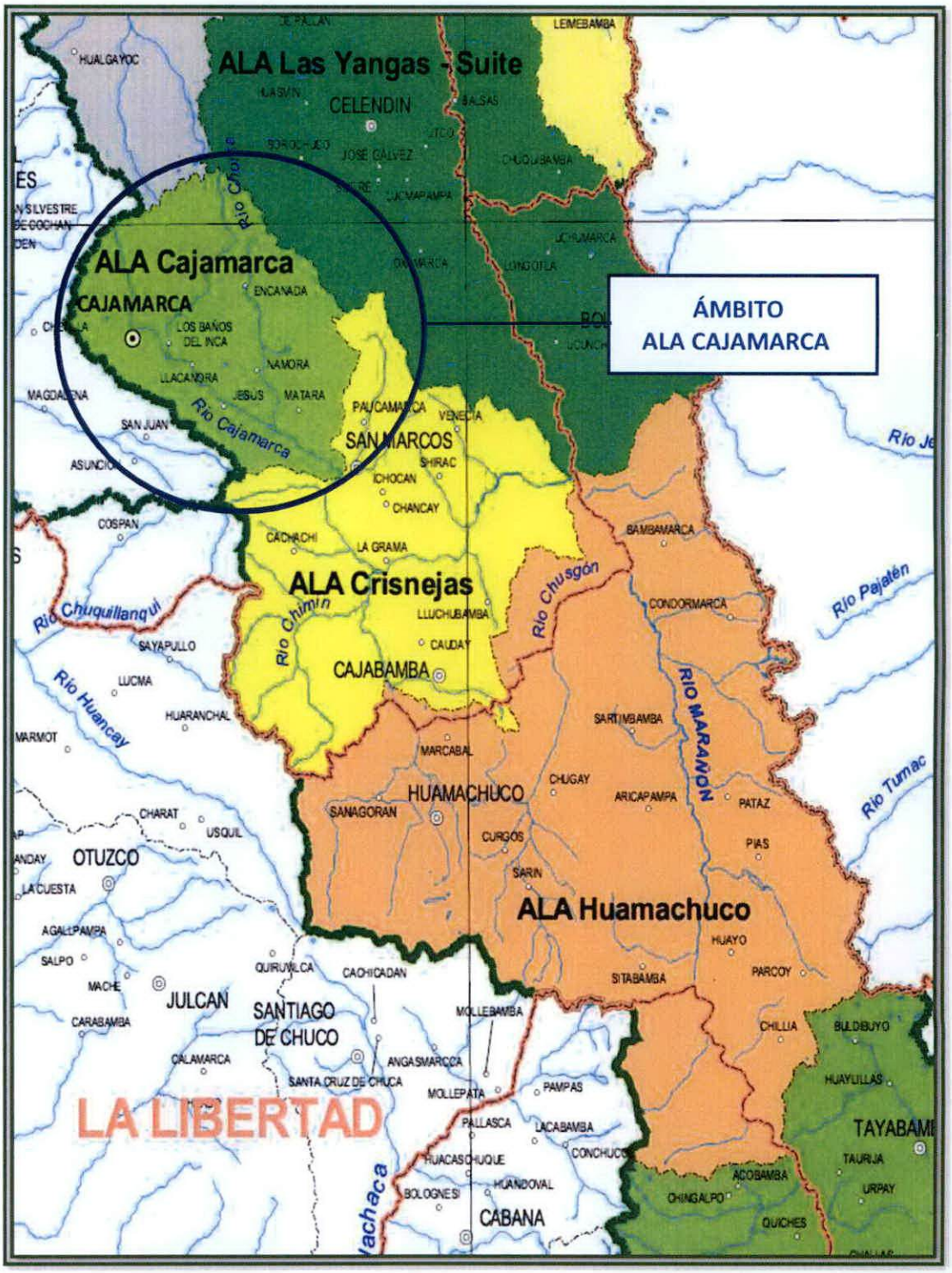
Mapa de la Cuenca Crisnejas - Sub Cuenca Cajamarquino - Ámbito ALA Cajamarca



ING. EDWIN CHALÁN GÁLVEZ
ADMINISTRADOR LOCAL DE AGUA

Ing. Mónica Casaveros Córdova
Calidad del Agua

Figura Nº 03
Ámbito de Influencia de la ALA Cajamarca



4.1.2 Geografía

El ámbito de la Administración Local de Agua Cajamarca tiene una extensión aproximada de un mil cuatrocientos sesenta y nueve con 48/100 de kilómetros cuadrados (1,469.48 Km^2), dicha superficie representa el 1.72 % del territorio de la Autoridad Administrativa del Agua VI Marañón.

El ámbito de la Administración Local de Agua Cajamarca se encuentra en la Cuenca Crisnejas cuyo código de Unidad Hidrográfica Pfafstetters es 49898, en la Región Hidrográfica del Amazonas, Vertiente Hidrográfica del Atlántico.

Para arribar a la ciudad de Cajamarca se cuenta con dos (02) vías principales:

La vía aérea, cuyo servicio se realiza a través del Aeropuerto Mayor General FAP Armando Revoredo Iglesias, se localiza 03 Km del cercado de la ciudad, cuenta con una moderna pista, con servicio diario de vuelos de las compañías: LC Perú, LATAM Perú, cuyo destino son las ciudades de Lima.

Las vías terrestres del ámbito son buenas, conectan a la Ciudad de Cajamarca con las principales ciudades de la costa norte entre ellas la ciudad de Lima (820 Km) mediante un ramal de penetración de la Carretera Panamericana Norte y luego subiendo por el abra El Gavilán a poco más de 3000 msnm.

Las vías internas, parten de la ciudad de Cajamarca en dirección sur hasta las provincias de San Marcos y Cajabamba, desde allí continúa hasta la ciudad de Huamachuco; por el lado norte, la carretera parte de la ciudad de Cajamarca hacia las provincias de Chota y Cutervo; también, existen vías menores, senderos y caminos de herradura que unen las diversas localidades con las vías principales.

4.1.3 Hidrografía de la Cuenca Crisnejas – Sub Cuenca Cajamarquino

La Administración Local de Agua Cajamarca tiene un curso de agua principal que es el río Cajamarquino, este rio es un afluente del río Crisnejas que discurre por el ámbito de la ALA del mismo nombre, el conjunto de las unidades integradas al ámbito evidencia características físicas, climáticas e hidrológicas similares, constituye el espacio territorial básico de esta unidad administrativa.

El rio Cajamarquino, que tiene su naciente en las lagunas Chailhuagon y Mishacocha o Mamacocha, se caracteriza por presentar un cauce estrecho y profundo, un caudal turbulento, especialmente en época de creciente. Inicia su recorrido de norte a sur en el territorio peruano, Se inicia por la confluencia de los ríos Mashcon y Chonta. En la parte alta de esta zona se ubica las operaciones de la Empresa Minera Yanacocha S.R.L. Recibe el aporte del rio Namorino por su margen izquierda y acá se ubica el proyecto minero Michiquillay que aún no inicia operaciones en dicha zona.

El ámbito está localizado en la vertiente oriental de la Cordillera de los Andes en la sierra norte del país, presenta un clima semi-árido, por lo que Cajamarca es el punto inicial entre los andes secos del sur y los andes húmedos del Ecuador y Colombia, posee un clima templado, seco y soleado en el día y frio en la noche, las precipitaciones se dan de diciembre a marzo y se presentan con el Fenómeno del Niño en forma cíclica, que es un fenómeno climatológico del norte peruano tropical, su temperatura media anual es de 15,8 °C por la cercanía al Ecuador y por ser una ciudad ubicada en piso térmico bajo, tiene un invierno suave y un verano caluroso y de lluvias intensas en el mes de febrero.

La densidad poblacional del ámbito es alta, se concentran en la ciudad de Cajamarca y en numerosas localidades y caseríos del presente ámbito, siendo importante esta ciudad por ser la Capital del Gobierno Regional del mismo nombre y está situada a 2,750 msnm.

La integración de las unidades hidrográficas al ámbito, permiten la gestión (planificación y administración) de los recursos hídricos y los recursos naturales existentes, es conveniente la gestión integral e integrada a cargo de esta Administración Local del Agua Cajamarca quien apoya a la Autoridad Administrativa del Agua VI Marañón a emprender las acciones de asignación de derechos

de uso, la vigilancia y control del uso sostenible de los recursos hídricos superficiales y los recursos naturales en general.

La Administración Local de Agua Cajamarca presenta un sistema hidrográfico natural, básicamente definido por el sistema de drenaje del rio Cajamarquino, con una longitud de recorrido en el ámbito de 41.43 km, el cual en el ámbito está comprendido desde sus nacientes hasta la confluencia con el rio Muyoc – Provincia de San Marcos, donde forman al río Crisnejas en la cercanía de la localidad de Ichocán (ALA Crisnejas), el sistema de drenaje del ámbito se caracteriza por presentar cursos de agua de cortos recorridos, los aportes de agua provienen de las precipitaciones pluviales (945 mm en cuenca Crisnejas), como efecto los cursos de agua muestran un régimen de descarga irregular a través del año.

El ámbito no presenta obras hidráulicas de envergadura (regulación y trasvase), el aprovechamiento de los recursos hídricos en agricultura es realizado a través de pequeños sistemas de riego de infraestructura rústica.

4.2 Actores de la Cuenca Crisnejas – Sub Cuenca Cajamarquino

En el noveno monitoreo de calidad de agua superficial de la Cuenca Crisnejas – Sub Cuenca Cajamarquino, participaron los actores de la región Cajamarca y representantes de la Autoridad Nacional del Agua, de su órgano desconcentrado como es: la Administración Local de Agua Cajamarca (Cuadro N° 03)

Cuadro N° 03
Participantes del Noveno Monitoreo Participativo de Calidad de Agua Superficial de la Cuenca Crisnejas
Sub Cuenca Cajamarquino – Ámbito ALA Cajamarca

Autoridad Nacional del Agua	
Administración Local de Agua Cajamarca	Ing. Mónica Cisneros Córdova Tec. Julio Cesar Vargas Huamán
Otras Instituciones y/o Organizaciones Sociales	
Empresa Minera Yanacocha S.R.L	Ing. Alex Araujo Vásquez Ing. Alexander Carrasco Jara Ing. Wilmer Vargas Carmona Sr. Elías Calderón Linares
Junta Administradora de Servicios de Saneamiento - JASS del distrito de Jesús	Sr. José Luis Díaz Toc Sr. José Arcenio Solorzano Cerna
Junta Administradora de Servicios de Saneamiento - JASS Ventanillas de Combayo	Sr. Juan Morocho Quispe
Municipalidad Distrital de Los Baños del Inca	Ing. Renato Suarez Gutiérrez
Municipalidad Provincial de Cajamarca	Ing. Carlos E. Narváez Basauri Bach. Elvis Saucedo Osorio Bach. Dixor Pastor Collantes
Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento – SUNASS OD Cajamarca	Ing. Miguel Olivares

4.3 Usos de Agua

Las ofertas de agua superficial en la Administración Local de Agua Cajamarca disminuyen en la época de estiaje y se incrementa en la época de avenidas; provienen en su integridad del drenaje de la sub cuenca del río Chonta y Mashcon que son tributarios del río Cajamarquino.

El uso de agua en la Cuenca Crisnejas – Sub Cuenca Cajamarquino - ámbito de la ALA Cajamarca se encuentra condicionado de acuerdo con la disponibilidad y a los diferentes tipos de uso, tal como observamos en los cuadros N° 04 y 05 de derechos de uso de agua otorgados en el ámbito de la ALA Cajamarca:

Cuadro N° 04

ALA	DERECHOS DE USO DE AGUA			TOTAL
	PERMISOS	AUTORIZACIONES	LICENCIAS	
CAJAMARCA	138	565	1428	2131

FUENTE: SNIRH-MIDARH-AT-AAA VI MMARAÑON, CONSOLIDADO 05/02/2018

Cuadro N° 05

ALA	DERECHOS DE USO DE AGUA	TIPO DE USO								TOTAL
		AGRARIO	POBLACIONAL	MINERO	ENERGÉTICO	INDUSTRIAL	ACUÍCOLA	TRANSPORTE	OTROS	
CAJAMARCA	PERMISO	99	25	10	1	1	1	...	1	138
	AUTORIZACIÓN	298	238	2	3	4	1	...	19	565
	LICENCIA	990	368	8	5	14	8	...	35	1428
TOTAL		1387	631	20	9	19	10	...	55	2131

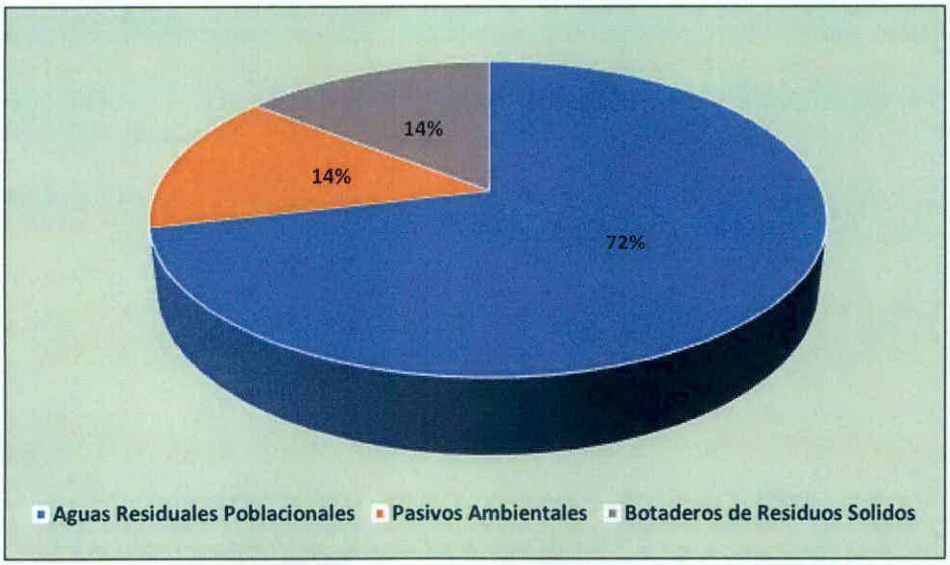
FUENTE: SNIRH-MIDARH-AT-AAA VI MMARAÑON, CONSOLIDADO 05/02/2018

4.4 Principales problemas relacionados con el agua en la Cuenca Crisnejas – Sub Cuenca Cajamarquino

En la Cuenca Crisnejas - Sub Cuenca Cajamarquino - ámbito de la Administración Local de Agua Cajamarca, la Autoridad Nacional del Agua a través de la Sub Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos (SDGCRH) de la AAA VI Marañón, desarrolló durante el año 2013, el Plan de Acción para la Identificación de Fuentes Contaminantes en la Cuenca del Rio Crisnejas – Sub Cuenca Cajamarquino – ámbito de la ALA Cajamarca (Gráfico Nº 01).

Gráfico N° 01

Fuentes Contaminantes de la Cuenca del Rio Crisnejas - Sub Cuenca Cajamarquino
Ámbito ALA Cajamarca



FUENTE: IDENTIFICACION DE FUENTES CONTAMINANTES EN LA CUENCA CRISNEJAS – INFORME TECNICO N° 003-2014-ANA-AAA-VI-MARAÑON-SDGCRH

V. DE LA VIGILANCIA Y MONITOREO DE LA CALIDAD DE AGUA

En el noveno monitoreo participativo de calidad de agua superficial de la Cuenca Crisnejas – Sub Cuenca Cajamarquino se da desde la naciente en las Lagunas Chailhuagon y Mamacocha hasta la confluencia del Río Cajamarquino con el Río Namorino, siguiendo el flujo natural de agua y según la metodología que establece el "Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales" aprobado con la Resolución Jefatural Nº 010-2016-ANA.

5.1 Clasificación de los cuerpos de agua

La Resolución Jefatural N° 056-2018-ANA de fecha 13.02.2018; que aprueba la clasificación de los cuerpos de agua continentales superficiales, deroga a la Resolución Jefatural N° 202-2010-ANA[1] y conforme al Anexo Nº 01 que forma parte integrante de la precitada resolución, señala lo siguiente: el rio Crisnejas con Código UH 49898 – Cuenca Crisnejas se clasifica en la Categoría 3: "Riego de vegetales y bebidas de animales" del Decreto Supremo Nº 004-2017-MINAM[2].

Asimismo, en su Artículo 4[3], señala que, en tanto, la Autoridad Nacional del Agua no haya asignado una categoría a un determinado cuerpo natural de agua a través del procedimiento de clasificación, se aplica la categoría del recurso hídrico al que este tributa, previo análisis de esta Autoridad, conforme a lo previsto en la Tercera Disposición Complementaria Transitoria del Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM.

En ese sentido, los cuerpos naturales de agua a evaluar en la Sub Cuenca Cajamarquino, excepto las lagunas y el manantial Ventanillas de Combayo, por ser tributarios al Rio Crisnejas asumen la Categoría 3: "Riego de vegetales y bebidas de animales de la subcategoría D1: Riego de Vegetales" del Decreto Supremo Nº 004-2017-MINAM.

El manantial Ventanillas de Combayo se clasifica en la Categoría 1: "Poblacional y Recreacional de la sub categoría A2: Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional" del Decreto Supremo Nº 004-2017-MINAM, por ser de uso poblacional.

Mientras que las lagunas, por considerarse un cuerpo de agua para la conservación de la fauna acuática, se evaluaran con los ECA para Agua de la Categoría 4: "Conservación del ambiente acuático de la sub categoría E1: Lagunas y lagos" del Decreto Supremo Nº 004-2017-MINAM.

En resumen, son un (01) punto de monitoreo que corresponde a la Categoría 1- A2, veintisiete (27) puntos de monitoreo a la Categoría 3-D1 y dos (02) puntos de monitoreo a la Categoría 4-E; a evaluar en la Cuenca Crisnejas – Sub Cuenca Cajamarquino, en el presente monitoreo (Ver Cuadro Nº 06)

---

1 Aprobada el 13 de febrero del 2018 por la Autoridad Nacional del Agua y publicada en el Diario Oficial El Peruano el 21 de febrero del 2018. Aprueba la clasificación de los cuerpos de agua continentales superficiales, deroga a la Resolución Jefatural N° 202-2010-ANA

2 **Decreto Supremo Nº 004-2017-MINAM, Modifica los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, aprobados por Decreto Supremo Nº 002-2008-MINAM y establecen disposiciones complementarias para su aplicación,** publicado en el Diario Oficial El Peruano el 07 de Junio del 2017
Categoría 1-A2: Poblacional – Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional
Categoría 3-D1: Riego de Vegetales
Categoría 4-E1: Conservación del ambiente acuático – Lagos y lagunas

3 **Resolución Jefatural N° 056-2018-ANA, Artículo 4.- Aplicación de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua en cuerpos naturales de agua no categorizados**
En tanto, esta Autoridad no haya asignado una categoría a un determinado cuerpo natural de agua a través del procedimiento de clasificación, se aplica la categoría del recurso hídrico al que este tributa, previo análisis de esta Autoridad, conforme a lo previsto en la Tercera Disposición Complementaria Transitoria del Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM.

4 **Tercera Disposición Complementaria Transitoria del Decreto Supremo Nº 004-2017-MINAM**
De la aplicación de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua en cuerpos naturales de agua no categorizados
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.

Cuadro Nº 06

Clasificación de los Cuerpos Naturales de Agua a evaluar en la Cuenca del Rio Crisnejas, Sub Cuenca Cajamarquino - Ámbito ALA Cajamarca

Cuerpo Natural de Agua	Sub cuenca	Categoría 1-A2	Categoría 3-D1	Categoría 4–E1
Manantial Ventanillas de Combayo	Cajamarquino	X		
Quebrada Encajón Quebrada Callejón Rio Grande – en Mashcón Rio Quilish Rio Porcón Río Mashcón Rio Ronquillo Rio Sin Nombre Rio Grande-Chonta Rio Chonta Rio Namorino Rio Cajamarquino Quebrada Chailhuagón Quebrada Sin Nombre Quebrada Hierba Buena Quebrada Chancas Quebrada Ocuchamachay Quebrada Arnacocha Quebrada Chaquicocha Quebrada Chullumayo Quebrada Quinuas Rio Michiquillay			X	
Laguna Chailhuagón Laguna Mamacocha-Yanacocha				X

5.2 Red de Monitoreo de la Calidad de Agua

El producto de las actividades de identificación de fuentes contaminantes en el ámbito de la Administración Local de Agua Cajamarca, fue la propuesta para realizar la red de monitoreo de calidad de agua superficial de la Sub Cuenca Cajamarquino, para lo cual se tomó los siguientes criterios: los derechos de uso de agua otorgados en el ámbito de la Administración Local de Agua Cajamarca y las fuentes de contaminación existentes.

Juntamente con los actores de la Sub Cuenca Cajamarquino de la Administración Local de Agua Cajamarca, en acto público se estableció veintinueve (29) puntos de monitoreo de la calidad de agua superficial de la Cuenca Crisnejas - Sub Cuenca Cajamarquino - ámbito de la Administración Local de Agua Cajamarca.

En el presente monitoreo, se ha considerado evaluar un punto de monitoreo adicional denominado RMich1 – Rio Michiquillay, aguas abajo de mina Michiquillay, altura del ex campamento Michiquillay y RGran4 para obtener más información de calidad de la fuente natural, antes que empiece la etapa de exploración y explotación del proyecto minero Michiquillay y por la alta sensibilidad de la parte social de la cuenca.

Haciendo en total evaluar treinta (30) puntos de monitoreo, de los cuales un (01) punto de monitoreo corresponde a la Categoría 1- A2 "Poblacional - Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional"; veintisiete (27) puntos de monitoreo, a la Categoría 3–D1 "Riego de vegetales" y dos (02) puntos de monitoreo, a la Categoría 4-E1 "Conservación del ambiente acuático de la subcategoría Lagunas y lagos".

Es preciso señalar que el punto de control RNamo1, descrito como Rio Namorino, antes de la confluencia con el Rio Cajamarquino, no se monitoreo es decir no fue posible realizar la medición de parámetros de campo y toma de muestras de agua, por no haber acceso a dicho punto debido a que el huaro que permite cruzar del Rio Cajamarquino al Rio Namorino, se encuentra inoperativo.

En el punto de monitoreo LMama1, descrito como Laguna Mamacocha altura del rebose, caserío Chancas, ubicado en las coordenadas UTM (WGS84, Zona 17S): N: 9 226 301 – E: 796 282, la toma de muestras de agua se realizó en las coordenadas UTM (WGS84, Zona 17S): N: 9 226 089 – E: 795 784 en el cauce por donde discurre la laguna debido al acceso dificultoso a la laguna en el mismo punto de monitoreo, por las lluvias intensas producidas en la zona.

En resumen, en el presente Noveno Monitoreo de Calidad de Agua se evaluaron veintinueve (29) puntos de monitoreo que corresponde un (01) punto de monitoreo a la Categoría 1- A2 "Poblacional - Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional"; veintiséis (26) puntos de monitoreo, a la Categoría 3–D1 "Riego de vegetales" y dos (02) puntos de monitoreo, a la Categoría 4-E1 "Conservación del ambiente acuático de la sub categoría Lagunas y lagos".

ING. EDWIN CHALÁN GÁLVEZ ADMINISTRADOR LOCAL DE AGUA

En los puntos de monitoreo evaluados se realizó la medición de parámetros "in situ", como: Temperatura (°C), Conductividad y Oxígeno Disuelto (OD), utilizando el Equipo Multiparámetro Portátil WTW Multi 3630 IDS. El parámetro Potencial de Hidrógeno, pH no se evaluó en el presente monitoreo por encontrarse inoperativo el sensor del pH, lo cual se está evaluando su reemplazo.

El presente monitoreo se desarrolló en época de avenidas, por ello la mayoría de los puntos monitoreados presentó agua de aspecto turbio siendo que las lluvias se presentaron antes y durante el trabajo de monitoreo.

En el **Cuadro N° 07** se detalla las estaciones de monitoreo en la Cuenca Crisnejas - Sub Cuenca Cajamarquino - ámbito de la Administración Local de Agua Cajamarca, ubicación y caudal, en la **Figura N° 04** se muestra el mapa general de las estaciones de monitoreo de calidad de agua establecidos, en la **Figura Nº 05** se muestra el mapa de las estaciones de monitoreo confluencia Rio Cajamarquino y Rio Namorino, en la **Figura Nº 06** se muestras el mapa de las estaciones de monitoreo Rio Mashcon, en la **Figura Nº 07** se muestra el mapa de las estaciones de monitoreo Rio Chonta, en la **Figura Nº 08** se muestra el mapa de las estaciones de monitoreo en los Ríos Mashcon y Chonta y en la **Figura Nº 09** se muestra la Red de Monitoreo de la Cuenca Crisnejas – Sub Cuenca Cajamarquino.

Ing. Mónica Osmeros Córdova Calidad del Agua

Cuadro N° 07

Estaciones de Monitoreo en Aguas Superficiales de la Cuenca Crisnejas - Sub Cuenca Cajamarquino
Ámbito ALA Cajamarca

Nº	CODIGO PUNTO DE MONITOREO	CODIGO MAPA	DESCRIPCION	COORDENADAS UTM (WGS 84, ZONA 17S)	
				NORTE	ESTE
			Rio Mashcon		
1	49898QCall1	QCall1	Quebrada Callejón, naciente del rio Grande	9 223 050	771 287
2	49898QEnca1	QEnca1	Quebrada Encajón, naciente del rio Grande	9 223 553	772 062
3	49898RGran2	RGran2	Rio Grande, 200 m. aguas abajo de la unión con quebrada Encajón	9 221 870	771 829
4	49898RQuil1	RQuil1	Rio Quilish, antes de la captación canal Quilish Porcón Bajo	9 220 901	766 923
5	49898RQuil2	RQuil2	Rio Quilish, 200 m. aguas abajo de la confluencia quebrada Chilincaga	9 216 461	767 779
6	49898RPorc1	RPorc1	Rio Porcón, 100 m. aguas arriba Planta de Tratamiento de Agua Potable El Milagro	9 214 143	771 160
7	49898RGran3	RGran3	Rio Grande, 100 m. aguas arriba captación Planta de Tratamiento de Agua Potable El Milagro	9 215 823	773 822
8	49898RMash1	RMash1	Rio Mashcon, 200 m. aguas abajo confluencia rio Porcon y Grande	9 212 627	773 164
9	49898RRonq1	RRonq1	Rio Ronquillo naciente	9 208 736	768 561
10	49898RRonq2	RRonq2	Rio Ronquillo, 100 m. aguas arriba captación Planta de Tratamiento de Agua Potable Santa Apolonia	9 208 236	772 041
11	49898RMash2	RMash2	Rio Mashcon, 300 m. aguas abajo puente Mashcon	9 207 032	778 523
			Rio Chonta		
12	49898LMama1	LMama1	Laguna Yanacocha o Mamacocha, altura del rebose caserío Chancas	9 226 089	795 784
13	49898QChai1	QChai1	Quebrada Chailhuagon, aguas abajo del campamento Conga	9 230 728	790 354
14	49898LChai1	LChai1	Laguna Chailhuagón, altura del dique	9 230 264	789 773
15	49898RSinn1	RSinn1	Rio Sin Nombre, 500 m. aguas confluencia con quebrada Chailhuagón	9 229 684	789 678
16	49898QSinn1	QSinn1	Quebrada Sin Nombre, antes de la confluencia con quebrada Chailhuagón	9 230 091	789 429
17	49898QHier1	QHier1	Quebrada Hierba Buena, antes de confluir con el rio Grande	9 227 550	789 528
18	49898QChan1	QChan1	Quebrada Chancas, antes de confluir con el río Grande	9 223 336	791 643
19	49898RGran1	RGran1	Rio Grande, 500 m. aguas abajo de la comunidad Chancas	9 222 898	791 654
20	49898QOcun1	QOcun1	Quebrada Ocuchamachay, aguas arriba 250 m. quebrada Arnacocha	9 227 059	779 433
21	49898MVent1	MVent1	Manantial Ventanillas de Combayo	9 222 369	787 253
22	49898QArna1	QArna1	Quebrada Arnacocha, aguas abajo operaciones Maquimaqui	9 227 004	780 692
23	49898QChaq1	QChaq1	Quebrada Chaquicocha, 50 m. aguas arriba bocatoma canal Azufre	9 224 458	780 761
24	49898RChon1	RChon1	Rio Chonta, 500 m. después de la unión de los ríos Azufre, Quinuario y Grande	9 216 456	787 131
25	49898RChon2	RChon2	Rio Chonta, puente Baños del Inca	9 207 456	779 708
			Rio Cajamarquino		
26	49898RNamo1	RNamo1	Rio Namorino, antes de la confluencia con el rio Cajamarquino	9 193 920	798 159
27	49898RCaja1	RCaja1	Rio Cajamarquino, antes de la confluencia con el rio Namorino	9 193 884	798 148
28	49898QChul1	QChul1	Quebrada Chullumayo, aguas abajo mina Michiquillay	9 213 346	796 883
29	49898QQuin1	QQuin1	Quebrada Quinuas, antes de confluir con el rio Chuchum	9 213 251	797 026
30	49898RMich1	RMich1	Rio Michiquillay, aguas abajo de mina Michiquillay, altura ex-campamento Michiquillay	9 219 500	794 645

Figura N° 04

Mapa General de las Estaciones de Monitoreo en Aguas Superficiales de la Cuenca Crisnejas – Sub Cuenca Cajamarquino – Ámbito ALA Cajamarca

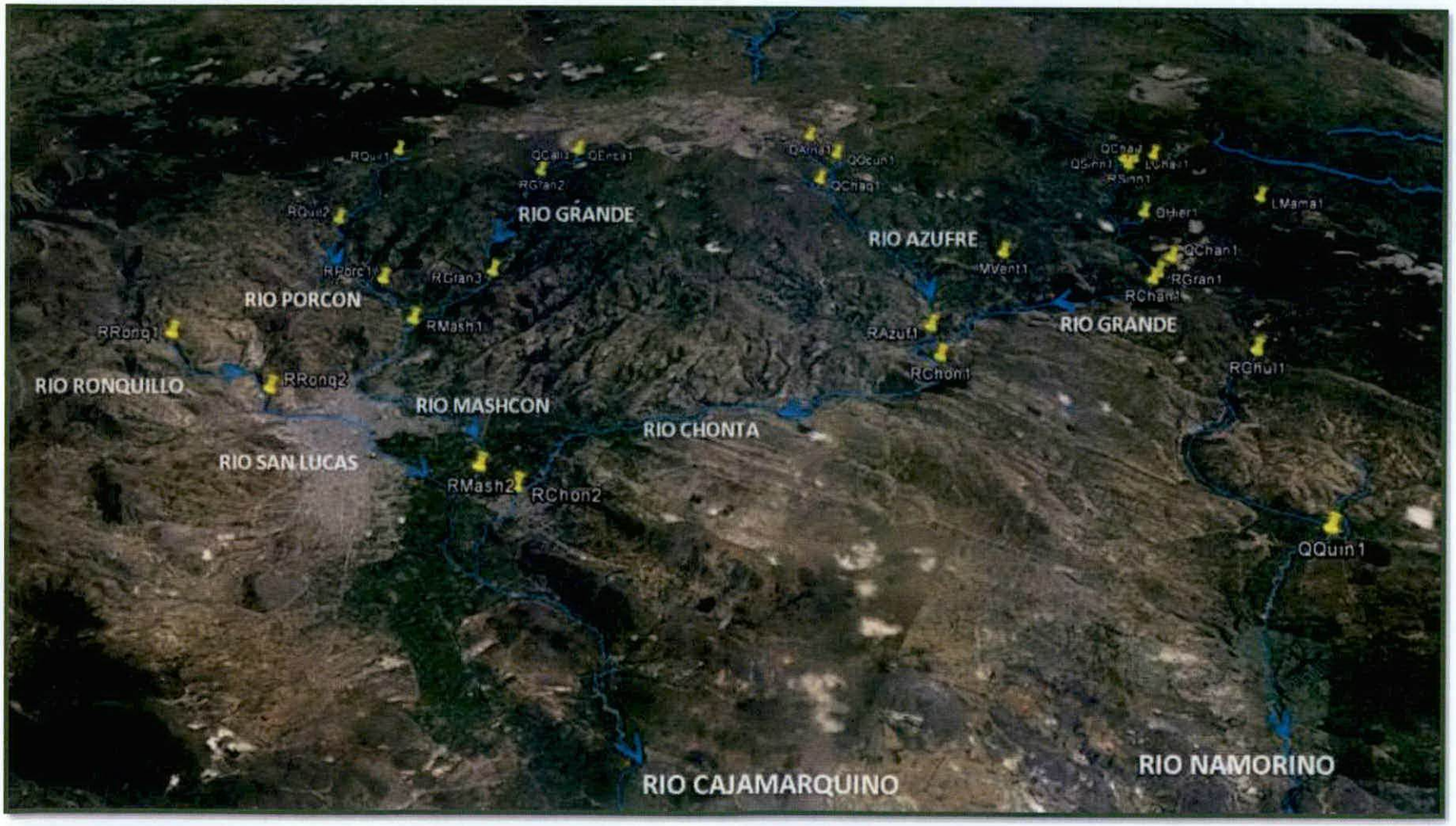


Figura Nº 05

Mapa de las Estaciones de Monitoreo Confluencia Rio Cajamarquino y Rio Namorino

Figura Nº 06

Mapa de las Estaciones de Monitoreo Rio Mashcon

ING. EDWIN CHALÁN GÁLVEZ
ADMINISTRADOR LOCAL DE AGUA
Ing. Mónica Osorios Córdova
Calidad en Agua

Figura Nº 07

Mapa de las Estaciones de Monitoreo Rio Chonta

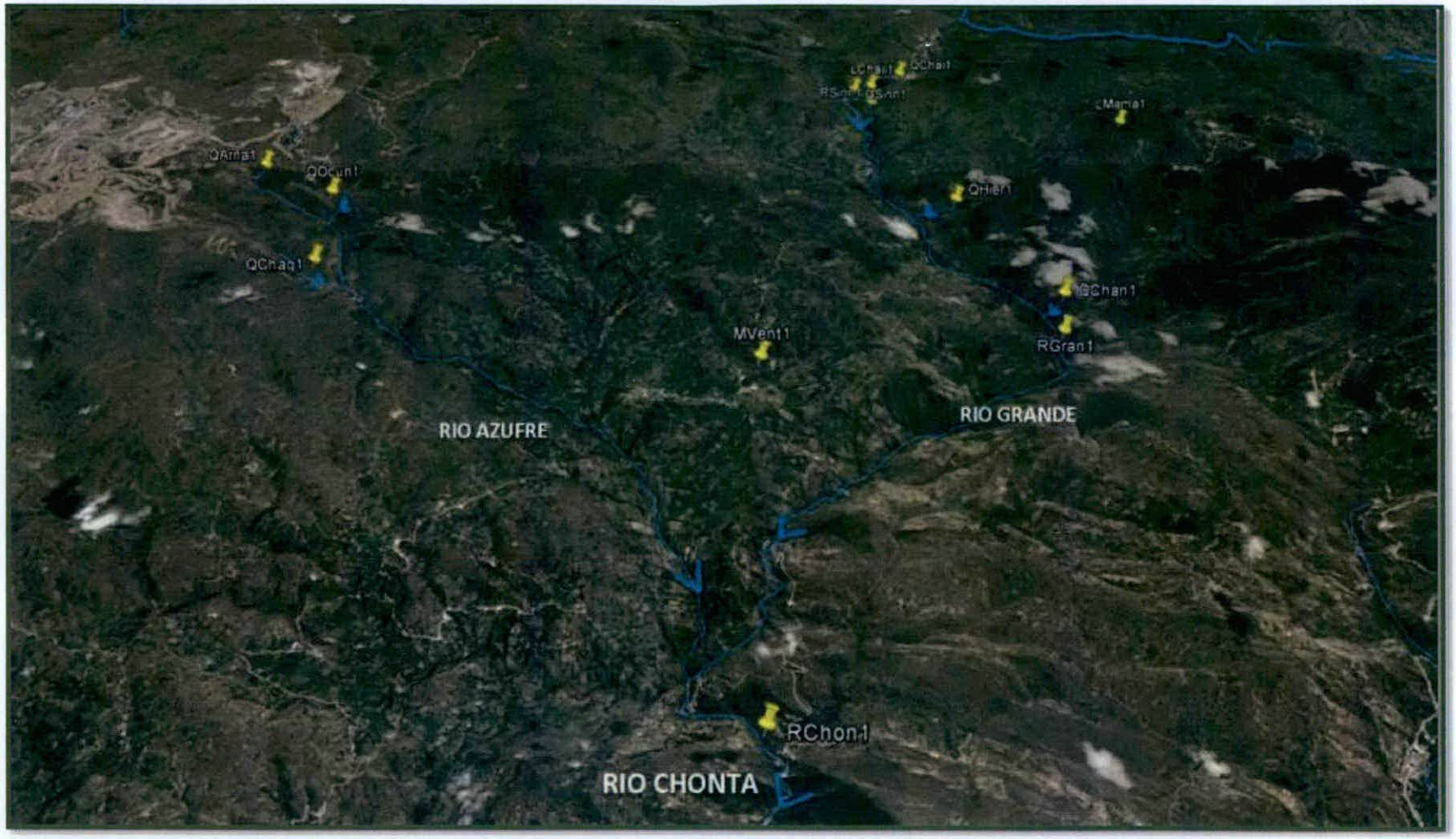


Figura N° 08

Mapa de las Estaciones de Monitoreo en los Ríos Chonta y Mashcon

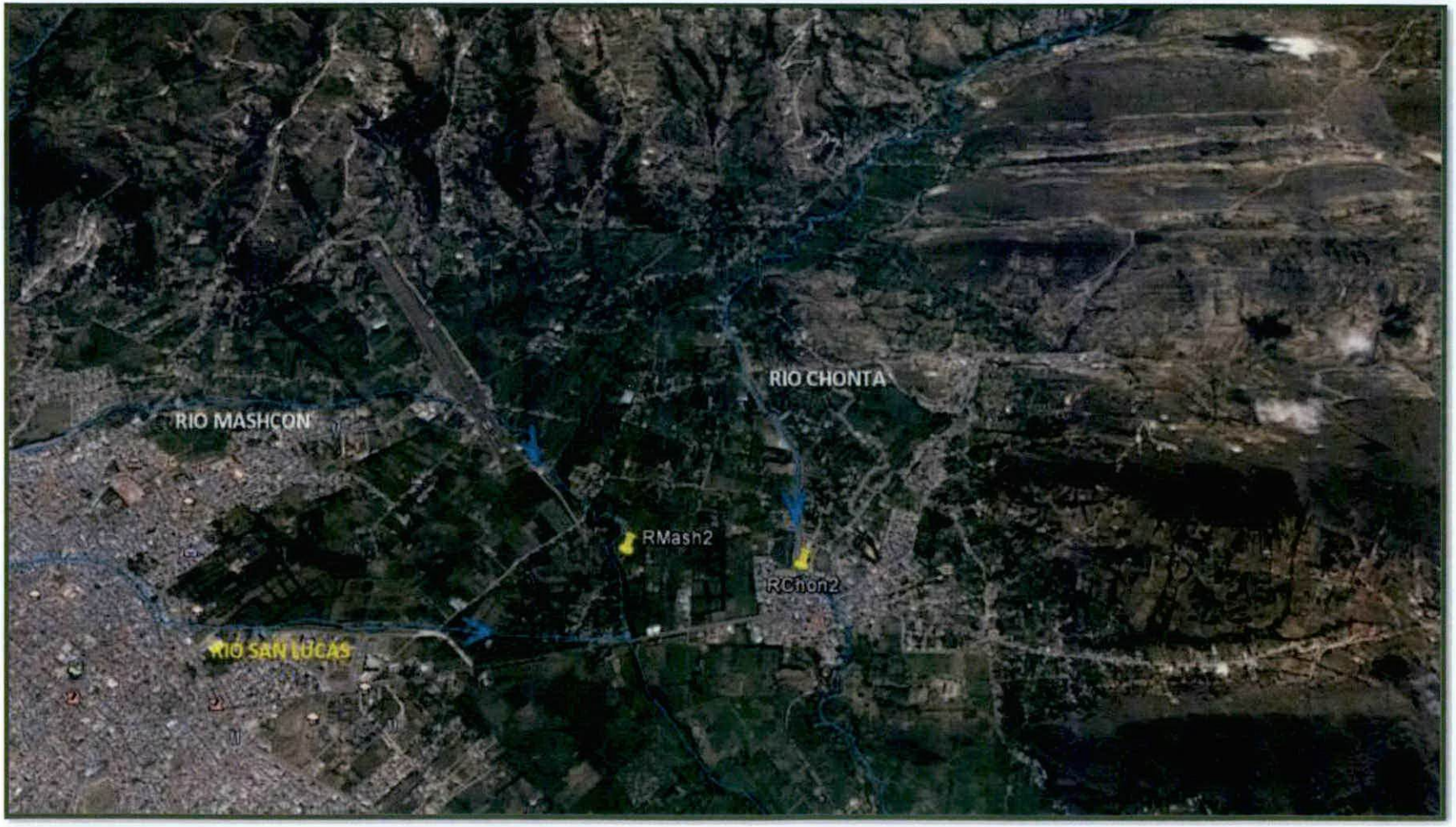
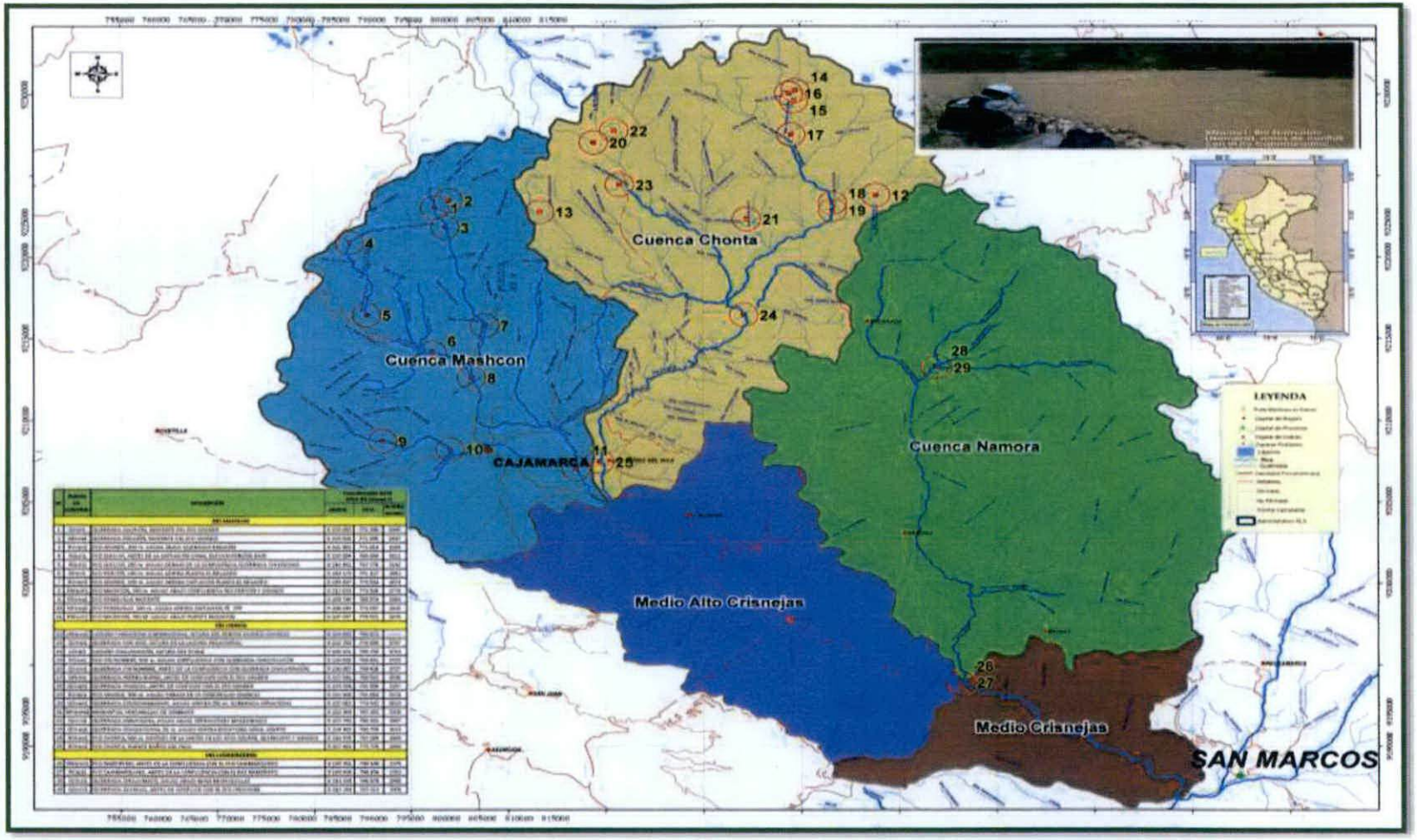


Figura N° 09

Red de Monitoreo de Calidad de Agua de la Cuenca Crisnejas – Sub Cuenca Cajamarquino - Ámbito ALA Cajamarca



ING. EDWIN CHALÁN GÁLVEZ
ADMINISTRADOR LOCAL DE AGUA CAJAMARCA
Ing. Mónica Casavilca Córdova
Calidad del Agua

5.3 Metodología de monitoreo

El presente informe de monitoreo de la calidad de agua superficial de la Cuenca Crisnejas – Sub Cuenca Cajamarquino - ámbito de la ALA Cajamarca, se realizó sobre la base del plan de identificación de fuentes contaminantes, la normativa legal vigente, el área de la sub cuenca, la socialización y sensibilización con los actores en el ámbito geográfico del área de la sub cuenca.

El monitoreo de la calidad de agua se realizó considerando las siguientes etapas:

- Recopilación de la información obtenida en la identificación de fuentes contaminantes en el ámbito de la subcuenca en estudio
- Determinación de las estaciones de monitoreo principales de calidad de agua en la sub cuenca
- Planeamiento de logística y la metodología del monitoreo
- Medición y registro de parámetros de campo
- Toma de muestras, preservación y almacenamiento
- Envió y transporte de las muestras colectadas al laboratorio acreditado por INACAL
- Recopilación y análisis de resultados del monitoreo de los parámetros de campo y laboratorio
- Realización del informe técnico (evaluación, discusión, conclusiones y recomendaciones)

Los criterios tomados en cuenta para la evaluación de la calidad del agua han sido los valores de los resultados de las concentraciones de los parámetros de campo y laboratorio (físicos, químicos y microbiológicos) con los Estándares de Calidad Ambiental para agua (ECA), establecidos por el Decreto Supremo Nº 004-2017-MINAM y la clasificación de los cuerpos de agua continentales superficiales de acuerdo con la Resolución Jefatural N° 056-2018-ANA.

5.4 Análisis de muestras de agua

El "Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales", aprobado mediante la Resolución Jefatural Nº 010-2016-ANA, permite el aseguramiento y control de la calidad del monitoreo. Para la recolección y manipulación de las muestras de agua se tomaron en cuenta las siguientes consideraciones:

- El volumen de agua requerido fue concordante con el método de ensayo para el parámetro evaluado
- La recolección de las muestras de agua en cuerpos superficiales (lagunas, ríos y quebradas), se realizó empleando un recipiente de plástico o vidrio en cual fue colocado a nivel superficial y contracorriente
- Luego se procedió al etiquetado y preservación de muestras, tomando en cuenta los procedimientos y recomendaciones para cada parámetro que se requiere analizar
- A continuación, se procedió a llenar la "cadena de custodia" la misma que rastrea la historia de las muestras desde la recolección hasta la presentación del informe
- Las muestras fueron colocadas en coolers térmicos para su transporte y conservadas a 4°C con refrigerantes (ice packs) para garantizar su adecuada preservación hasta su entrega al laboratorio acreditado juntamente con la cadena de custodia.

Las muestras destinadas al análisis de aquellos parámetros, cuyos tiempos de conservación fueron de 24 horas, se transportaron en un tiempo inferior a este con la finalidad de evitar alteraciones de las concentraciones de estos parámetros inestables. Para la ubicación y medición de los parámetros de campo (temperatura, oxígeno disuelto, conductividad) de los puntos de monitoreo, se utilizó los siguientes instrumentos portátiles:

a) Equipos

Cuadro N° 08
Equipos utilizados

Equipo	Descripción
GPS	Marca: Garmin Modelo: GPS map 62sc
Multiparámetro	Marca: WTW Multi 3630 IDS - Medición simultanea de parámetros: pH/Temperatura, Oxígeno disuelto, Conductividad

Estos equipos fueron ajustados y verificados antes de iniciar el trabajo de campo. La sonda del equipo multiparámetro se sumergió a la mitad de la sección transversal de los cuerpos de agua, entre 10 y 30 cm de profundidad.

b) Materiales de Laboratorio

Cuadro N° 09
Materiales utilizados

Parámetros	N° de Puntos de Muestreo	Tipo de frasco y Volumen
Aceites y Grasas	29	Vidrio Schott ámbar, 250 mL
Alcalinidad, Bicarbonatos	29	Plástico, 250 mL
Alcalinidad, Carbonatos	29	Plástico, 250 mL
Aniones (Cloruros, Fosfatos, Fosfatos (como P), Nitratos, Nitratos, Nitritos, Nitritos (como N), Sulfatos, Nitratos (como N) + Nitritos (como N))	29	Plástico, 250 mL
Cianuro Wad	27	Plástico ámbar, 60 mL
Cianuro Libre	2	Plástico ámbar, 60 mL
Coliformes Termotolerantes	29	Plástico estéril, 250mL
Demanda Bioquímica de Oxígeno, DBO_5	29	Plástico, 250 mL
Demanda Química de Oxígeno, DQO	27	Plástico, 250 mL
Detergentes Aniónicos	29	Plástico, 250 mL
Escherichia Coli	29	Plástico estéril, 250mL
Fosforo total	29	Plástico, 60 mL
Huevos de Helmintos	29	Plástico, 4 L
Metales Totales (Al, Sb, As, Ba, Be, B, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Sn, Sr, Fe, Li, Mg, Mn, Mo, Hg, Ni, K, Ag, Pb, Se, Na, Ta, Ti, V, Zn)	29	Plástico, 50 mL
Nitrógeno Amoniacal	2	Plástico, 60 mL
Nitrógeno Total	29	Plástico, 60 mL
Sólidos Totales Suspendidos	29	Plástico, 250 mL
Sulfuros	29	Plástico, 60 mL

c) Laboratorio de análisis del agua

El análisis de las muestras provenientes del octavo monitoreo de calidad de agua superficial de la Cuenca Crisnejas – Sub Cuenca Cajamarquino se realizará a través del laboratorio contratado por la Autoridad Nacional del Agua que es el laboratorio ALS LS PERU S.A.C. acreditado por el Instituto Nacional de Calidad - INACAL con Registro Nº LE – 029.

d) Resultados

Cuadro N° 10: Resultados del Noveno Monitoreo en Aguas Superficiales de la Cuenca Crisnejas-Sub Cuenca Cajamarquino – ECA Categoría 3-D1 (Ámbito ALA Cajamarca)

FECHA(S) Y HORA DE MONITOREO: Cuenca Crisnejas - Sub Cuenca Cajamarquino (Ámbito ALA Cajamarca)			ECA-Agua: Categoría 3 - D1: "Riego de vegetales"		03/12/2019	03/12/2019	03/12/2019	03/12/2019	03/12/2019	03/12/2019	04/12/2019	04/12/2019	04/12/2019
					QCall1	QEnca1	RGran2	RQuil1	RQuil2	RGran3	QChai1	QSinn1	RSinn1
Parámetro	Código de Punto de Monitoreo	Unidad	Agua para riego no restringido	Agua para riego restringido	11:30	12:15	12:55	15:40	17:05	18:05	11:20	12:40	13:15
PARÁMETROS FÍSICOQUIMICOS													
Oxígeno Disuelto		mg O_2 /L	≥4		6.99	7.35	7.19	6.95	7.33	7.26	7.02	7.26	6.97
pH		Unidad de pH	6.5 - 8.5		----	----	----	----	----	----	----	----	----
Temperatura		°Celsius	Δ 3		13.2	11.4	12.8	11.0	12.3	13.8	12.8	11.9	12.2
Conductividad Eléctrica		µs/cm	2500		1395.0	597	1029.0	27.1	102.1	823	276	315	304
Aceites y Grasas		mg/L	5		<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100
Alcalinidad Bicarbonato		mg CaCO3/L	518		7.3	10.9	7.5	2.9	8.6	8.3	140.2	171.0	163.9
Alcalinidad Bicarbonato		mg CaCO3/L	--		<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	18.7	24.6	20.7
Cianuro Wad		mg CN-/L	0.1		0.125	<0.001	0.073	<0.001	<0.001	0.007	<0.001	<0.001	<0.001
Demanda Bioquímica de Oxigeno (DBO5)		mg/L	15		<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Demanda Química de Oxigeno		mg O_2 /L	40		6	4	12	13	9	17	16	8	19
Detergentes Anionicos		mg/L	0.2		0.053	<0.002	0.039	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Fosforo total		mg P/L	--		<0.010	0.128	0.108	0.070	0.083	0.100	0.161	0.111	0.131
Nitrógeno total		mg N/L	--		10.30	6,549	7,863	0.195	0.181	3,898	0.238	0.240	0.239
Sólidos Suspendidos Totales		mg/L	--		5	177	145	<3	29	74	6	5	5
Sulfuros		mg/L	--		<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004
ANIONES													
Cloruros, Cl-		mg/L	500		6,441	3,423	5,469	<0.061	0.744	5,030	<0.061	0.079	0.190
Fosfatos, PO4-3		mg PO4-3/L	--		<0.012	<0.012	<0.012	<0.012	<0.012	<0.012	<0.012	<0.012	<0.012
Fosfatos (como P)		mg PO4-3-P/L	--		<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
Nitratos, NO3-		mg NO3-/L	--		24.57	18.47	18.20	<0.009	0.037	13.49	<0.009	<0.009	0.030
Nitratos (como N)		mg NO3-N/L	--		5,550	4,172	4,112	<0.002	0.008	3,048	<0.002	<0.002	0.007
Nitritos, NO2-		mg NO2-/L	--		<0.015	<0.015	<0.015	<0.015	<0.015	<0.015	<0.015	<0.015	<0.015
Nitritos (como N)		mg NO2-N/L	10		<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
Sulfatos, SO4-2		mg SO4-2/L	1000		692.4	239.8	472.1	7,753	33.98	408.3	9,647	3,401	6,283
Nitratos (como N)) + Nitritos (como N)		mg/L	100		5,550	4,172	4,112	<0.006	0.008	3,048	<0.006	<0.006	0.007
METALES TOTALES													
Aluminio (Al)		mg/L	5		1,172	3,569	2,886	0.244	0.724	1,273	0.042	0.052	0.046
Antimonio (Sb)		mg/L	--		<0.0002	0.0035	0.0021	<0.0002	<0.0002	0.0003	<0.0002	<0.0002	<0.0002
Arsénico (As)		mg/L	0.1		0.0048	0.0538	0.0293	<0.0001	0.0011	0.0020	0.0029	0.0015	0.0020
Bario (Ba)		mg/L	0.7		0.0207	0.1122	0.0741	0.0202	0.0294	0.0708	<0.0006	0.0132	0.0090
Berilio (Be)		mg/L	0.1		<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
Bismuto (Bi)		mg/L	--		<0.0002	0.0016	0.0009	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA – AUTORIDAD ADMINIST. DEL AGUA VI MARAÑÓN – V° B° – Ing. Edwin Chalán Gálvez – Administ. Local del Agua

AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DEL AGUA V MARAÑÓN – Administración Local del Agua Cajamarca – Ing. Mónica Casaveros Córdova – Calidad del Agua

FECHA(S) Y HORA DE MONITOREO: Cuenca Crisnejas – Sub Cuenca Cajamarquino (Ámbito ALA Cajamarca)		ECA-Agua: Categoría 3 - D1: "Riego de vegetales"		03/12/2019	03/12/2019	03/12/2019	03/12/2019	03/12/2019	03/12/2019	04/12/2019	04/12/2019	04/12/2019
				QCall1	QEnca1	RGran2	RQuil1	RQuil2	RGran3	QChai1	QSinn1	RSinn1
Parámetro / Código de Punto de Monitoreo	Unidad	Agua para riego no restringido	Agua para riego restringido	11:30	12:15	12:55	15:40	17:05	18:05	11:20	12:40	13:15
Boro (B)	mg/L	1		0.008	0.025	0.009	<0.003	<0.003	0.007	0.005	0.005	0.007
Calcio (Ca)	mg/L	--		256.1	96.43	174.8	2.60	10.08	143.9	55.57	64.04	60.46
Cadmio (Cd)	mg/L	0.01		0.00034	0.00062	0.00041	<0.00010	<0.00010	0.00025	<0.00010	<0.00010	<0.00010
Cobalto (Co)	mg/L	0.05		0.0141	0.0042	0.0108	0.0005	0.0007	0.0051	<0.0002	<0.0002	<0.0002
Cobre (Cu)	mg/L	0.2		0.1949	0.0608	0.1274	0.0009	0.0018	0.0117	0.0060	0.0007	0.0012
Cromo (Cr)	mg/L	0.1		0.0014	<0.0007	0.0015	<0.0007	<0.0007	<0.0007	<0.0007	<0.0007	<0.0007
Estaño (Sn)	mg/L	--		<0.0002	0.0006	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
Estroncio (Sr)	mg/L	--		0.7932	0.19810	0.5083	0.03600	0.11740	0.5234	0.09880	0.19890	0.17490
Fósforo (P)	mg/L	--		<0.05	0.14	0.12	0.06	0.09	0.09	0.15	0.11	0.12
Hierro (Fe)	mg/L	5		0.229	3,290	2,546	0.244	1,009	1,060	0.150	0.062	0.052
Litio (Li)	mg/L	2.5		0.0072	0.0021	0.0050	<0.0007	<0.0007	0.0040	<0.0007	<0.0007	0.0010
Magnesio (Mg)	mg/L	--		2,313	1,038	1,898	0.378	2,001	3,373.000	1,880	3,087.000	2,683
Manganeso (Mn)	mg/L	0.2		0.0337	0.1000	0.1411	0.0227	0.0673	0.1155	0.0523	0.0088	0.0140
Molibdeno (Mo)	mg/L	--		0.0196	0.0140	0.0173	<0,0002	<0,0002	0.0063	0.0025	<0,0002	0.0012
Mercurio (Hg)	mg/L	0.001		0.00068	0.00076	0.00078	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005
Níquel (Ni)	mg/L	0.2		0.0028	0.0012	0.0020	0.0005	0.0009	0.0009	0.0003	0.0004	0.0003
Potasio (K)	mg/L	--		3.92	1.83	3.15	0.47	1.33	3.14	0.35	0.33	0.38
Plata (Ag)	mg/L	--		0.00113	0.00071	0.00148	<0.00008	<0.00008	<0.00008	<0.00008	<0.00008	<0.00008
Plomo (Pb)	mg/L	0.05		0.0008	0.0902	0.0471	0.0003	0.0007	0.0012	0.0003	0.0004	0.0004
Selenio (Se)	mg/L	0.02		0.0044	<0.0006	0.0025	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006
Silicio (Si)	mg/L	--		2.00	6.80	4.50	4.70	9.60	8.40	5.80	2.30	2.10
Sodio (Na)	mg/L	--		51.76	16.80	34.98	1.20	4.72	22.91	0.72	0.93	0.85
Talio (Ta)	mg/L	--		0.0045	0.0047	0.0043	<0.0002	<0.0002	0.0040	<0.0002	<0.0002	<0.0002
Titanio (Ti)	mg/L	--		<0.0005	0.0348	0.0181	0.0021	0.0056	0.0247	0.0013	<0.0005	0.0016
Uranio (U)	mg/L	--		<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	0.0004	<0.0002	<0.0002
Vanadio (V)	mg/L	--		<0.0002	0.0035	0.0014	<0.0002	0.0014	0.0028	0.0013	0.0008	0.0006
Zinc (Zn)	mg/L	2		0.018	0.042	0.041	0.014	<0.008	0.016	<0.008	0.068	<0.008
MICROBIOLÓGICOS												
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	1000	2000	<1.8	280	49	280	330	490	79	1300	790
Escherichia Coli	NMP/100mL	1000	--	<1.8	170	23	110	240	330	33	110	70
Huevos de Helmintos	Huevos/L	1	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1

LEYENDA	
	Menor al Límite de Detección (LD)
	ANALISIS: ALS LS PERU S.A.C. - Informes de Ensayo N° 79669/2019, 80197/2019
	NORMA: DECRETO SUPREMO N° 004-2017-MINAM "Aprueban Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen disposiciones complementarias
	Categoría 3: Riego de Vegetales y Bebida de Animales - Sub Categoría D1: "Riego de vegetales – Agua para riego no restringido y restringido"

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA – AUTORIDAD ADMINIST. DEL AGUA VI MARAÑÓN
Vº Bº
Ing. Edwin Chalán Galvez
Administ. Local del Agua

AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DEL AGUA IX MARAÑÓN – Administración Local del Agua Cajamarca
Vº Bº
Ing. Mónica Casneros Córdova
Calidad del Agua

uadro Nº 11: Resultados del Noveno Monitoreo en Aguas Superficiales de la Cuenca Crisnejas-Sub Cuenca Cajamarquino – ECA Categoría 3-D1 (Ámbito ALA Cajamarca)

FECHA(S) Y HORA DE MONITOREO: Cuenca Crisnejas – Sub Cuenca Cajamarquino (Ámbito ALA Cajamarca)		ECA-Agua: Categoría 3 - D1: "Riego de vegetales"		04/12/2019	04/12/2019	04/12/2019	05/12/2019	05/12/2019	05/12/2019	06/12/2019	06/12/2019	06/12/2019
				QHier1	QChan1	RGran1	QOcun1	QChaq1	QArna1	RPorc1	RMash1	RRonq1
Parámetro / Código de Punto de Monitoreo	Unidad	Agua para riego no restringido	Agua para riego restringido	15:20	16:15	16:35	14:53	15:30	16:44	16:20	17:15	18:10
PARÁMETROS FÍSICOQUIMICOS												
Oxigeno Disuelto	mg O_2 /L	≥4		7.06	7.24	7.18	6.78	7.21	7.11	7.24	7.67	6.73
pH	Unidad de pH	6.5 - 8.5		----	----	----	----	----	----	----	----	----
Temperatura	°Celsius	Δ 3		12.2	12.1	12.1	11.8	11.4	10.5	14.5	13.8	12.8
Conductividad Eléctrica	µs/cm	2500		291	110.1	197.2	939	481.1	408	165.3	485	286
Aceites y Grasas	mg/L	5		<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100
Alcalinidad Bicarbonato	mg CaCO3/L	518		163.8	62.9	112.9	8.5	3.5	4.6	41.4	18.1	167.6
Alcalinidad Bicarbonato	mg CaCO3/L	--		12.1	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Cianuro Wad	mg CN-/L	0.1		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Demanda Bioquímica de Oxigeno (DBO5)	mg/L	15		<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	5	<2
Demanda Química de Oxigeno	mg O_2 /L	40		19	9	112	<2	7	11	30	69	27
Detergentes Anionicos	mg/L	0.2		<0.002	<0.002	<0.002	0.038	0.019	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Fosforo total	mg P/L	--		0.152	0.171	0.321	<0.010	0.085	0.101	0.204	0.514	0.315
Nitrógeno total	mg N/L	--		0.323	0.341	0.372	10.47	8,376	4,006	0.270	1,993	0.361
Sólidos Totales Suspendidos	mg/L	--		21	61	54	6	14	10	73	656	32
Sulfuros	mg/L	--		<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004
ANIONES												
Cloruros, Cl-	mg/L	500		0.305	0.235	0.364	3,329	2,654	1,340	1,908	4,802	1,024
Fosfatos, PO4-3	mg PO4-3/L	--		<0.012	<0.012	<0.012	<0.012	<0.012	<0.012	<0.012	<0.012	0.222
Fosfatos (como P)	mg PO4-3-P/L	--		<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	0.072
Nitratos, NO3-	mg NO3-/L	--		0.197	0.284	0.156	36.48	32.78	13.91	0.251	6,449	0.348
Nitratos (como N)	mg NO3-N/L	--		0.044	0.064	0.035	8,241	7,404	3,142	0.057	1,457	0.079
Nitritos, NO2-	mg NO2-/L	--		<0.015	<0.015	<0.015	<0.015	0.140	0.063	<0.015	0.030	<0.015
Nitritos (como N)	mg NO2-N/L	10		<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	0.043	0.019	<0.004	0.009	<0.004
Sulfatos, SO4-2	mg SO4-2/L	1000		5,804	4,224	5,476	447.3	190.5	167.3	39.49	199.4	2,641
Nitratos (como N)) + Nitritos (como N)	mg/L	100		0.044	0.064	0.035	8,241	7,447	3,161	0.057	1,466	0.079
METALES TOTALES												
Aluminio (Al)	mg/L	5		0.282	1,412	1,073	0.844	1,130	1,014	2,338	12.74	1,247
Antimonio (Sb)	mg/L	--		<0.0002	<0.0002	<0.0002	0.0007	0.0014	0.0005	<0.0002	<0.0002	<0.0002
Arsénico (As)	mg/L	0.1		0.0019	0.0014	0.0016	0.0019	0.0098	0.0047	0.0021	0.0068	0.0013
Bario (Ba)	mg/L	0.7		0.0104	0.0210	0.0230	0.0162	0.0825	0.0473	0.0742	0.2383	0.0545
Berilio (Be)	mg/L	0.1		<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	0.0005	<0.0002
Bismuto (Bi)	mg/L	--		<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	0.0007	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
Vº Bº
Ing. Edwin Chalan Galvez
Administrador Local del Agua
AUTORIDAD ADMINIST. DEL AGUA VI MARAÑÓN

Ing. Mónica Casineros Córdova
Calidad del Agua

FECHA(S) Y HORA DE MONITOREO: Cuenca Crisnejas - Sub Cuenca Cajamarquino (Ámbito ALA Cajamarca)		ECA-Agua: Categoría 3 - D1: "Riego de vegetales"		04/12/2019	04/12/2019	04/12/2019	05/12/2019	05/12/2019	05/12/2019	06/12/2019	06/12/2019	06/12/2019
				QHier1	QChan1	RGran1	QOcun1	QChaq1	QArna1	RPorc1	RMash1	RRonq1
Parámetro / Código de Punto de Monitoreo	Unidad	Agua para riego no restringido	Agua para riego restringido	15:20	16:15	16:35	14:53	15:30	16:44	16:20	17:15	18:10
Boro (B)	mg/L	1		0.005	0.004	0.006	0.057	0.054	0.034	0.009	0.008	0.007
Calcio (Ca)	mg/L	--		58.33	20.83	40.05	192.8	84.21	74.83	23.52	77.69	56.69
Cadmio (Cd)	mg/L	0.01		<0.00010	<0.00010	<0.00010	0.00026	0.00076	0.00037	<0.00010	0.00040	<0.00010
Cobalto (Co)	mg/L	0.05		<0.0002	0.0011	0.0011	0.0043	0.0054	0.0062	0.0022	0.0088	0.0005
Cobre (Cu)	mg/L	0.2		0.0017	0.0609	0.0119	0.1162	0.0009	0.0396	0.0048	0.0359	0.0013
Cromo (Cr)	mg/L	0.1		<0.0007	<0.0007	<0.0007	<0.0007	<0.0007	0.0037	0.0015	0.0027	0.0011
Estaño (Sn)	mg/L	--		<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	0.0004	0.0005	<0.0002	0.0003	<0.0002
Estroncio (Sr)	mg/L	--		0.16830	0.06110	0.12980	0.29490	0.17500	0.14780	0.22270	0.43450	0.28210
Fósforo (P)	mg/L	--		0.15	0.18	0.31	<0.05	0.08	0.09	0.20	0.47	0.33
Hierro (Fe)	mg/L	5		0.387	2,197	1,665	0.065	0.854	1,245	4,256	12.05	1,304
Litio (Li)	mg/L	2.5		<0.0007	0.0016	0.0013	0.0050	0.0026	0.0020	0.0013	0.0049	<0.0007
Magnesio (Mg)	mg/L	--		2,533	1,518	2,202	1,118	0.812	0.525	3,875	6	3,059
Manganeso (Mn)	mg/L	0.2		0.0448	0.0635	0.1115	0.0222	0.0865	0.0165	0.2110	0.7150	0.0737
Molibdeno (Mo)	mg/L	--		0.0010	0.0005	0.0004	0.0048	0.0023	0.0023	0.0005	0.0040	0.0004
Mercurio (Hg)	mg/L	0.001		<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005
Níquel (Ni)	mg/L	0.2		0.0005	0.0016	0.0013	0.0009	0.0014	0.0036	0.0022	0.0025	0.0007
Potasio (K)	mg/L	--		0.54	1.04	1.01	2.71	2.24	2.96	2.45	4.09	1.68
Plata (Ag)	mg/L	--		<0.00008	<0.00008	<0.00008	<0.00008	<0.00008	<0.00008	<0.00008	<0.00008	<0.00008
Plomo (Pb)	mg/L	0.05		0.0007	0.0022	0.0017	0.0008	0.0119	0.0007	0.0040	0.0090	0.0011
Selenio (Se)	mg/L	0.02		<0.0006	<0.0006	<0.0006	0.0028	0.0030	0.0033	<0.0006	<0.0006	<0.0006
Silicio (Si)	mg/L	--		3.20	4.10	5.50	1.50	8.10	10.40	16.60	28.20	12.00
Sodio (Na)	mg/L	--		1.09	0.72	1.47	27.13	25.91	54.51	7.92	15.53	4.66
Talio (Ta)	mg/L	--		<0.0002	<0.0002	<0.0002	0.0091	0.0046	0.0036	<0.0002	0.0031	<0.0002
Titanio (Ti)	mg/L	--		0.0043	0.0099	0.0132	<0.0005	0.0024	0.0033	0.0310	0.2582	0.0145
Uranio (U)	mg/L	--		<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	0.0004	<0.0002	<0.0002	0.0006	<0.0002
Vanadio (V)	mg/L	--		0.0012	0.0029	0.0025	<0.0002	0.0006	0.0005	0.0053	0.0291	0.0024
Zinc (Zn)	mg/L	2		<0.008	0.020	0.019	0.012	0.077	0.265	0.028	0.053	<0.008
MICROBIOLÓGICOS												
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	1000	2000	110	1100	700	<1.8	<1.8	<1.8	130000	2400	790
Escherichia Coli	NMP/100mL	1000	--	46	460	330	<1.8	<1.8	<1.8	11000	110	140
Huevos de Helmintos	Huevos/L	1	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1

LEYENDA	
	Menor al Límite de Detección (LD)
	ANALISIS: ALS LS PERU S.A.C. - Informes de Ensayo N° 80197/2019, 80471/2019, 80719/2019
	NORMA: DECRETO SUPREMO N° 004-2017-MINAM Categoría 3: Riego de Vegetales y Bebida de Animales - Sub Categoría D1: "Riego de vegetales – Agua para riego no restringido y restringido"

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
V° B°
Ing. Edwin Chalán Galvez
Administ Local del Agua
AUTORIDAD ADMINIST DEL AGUA VI MARAÑON

Ing. Mónica Casimiros Córdova
Calidad del Agua

adro Nº 12: Resultados del Noveno Monitoreo en Aguas Superficiales de la Cuenca Crisnejas-Sub Cuenca Cajamarquino – ECA Categoría 3-D1 (Ámbito ALA Cajamarca)

FECHA(S) Y HORA DE MONITOREO: Cuenca Crisnejas – Sub Cuenca Cajamarquino (Ámbito ALA Cajamarca)			ECA-Agua: Categoría 3 - D1: "Riego de vegetales"		07/12/2019	07/12/2019	07/12/2019	07/12/2019	07/12/2019	08/12/2019	08/12/2019	08/12/2019
					RCaja1	RChon2	RChon1	RMash2	RRonq2	RMich1	QQuin1	QChul1
rámetro	Código de Punto de Monitoreo	Unidad	Agua para riego no restringido	Agua para riego restringido	10:20	12:50	15:50	17:30	18:30	14:05	16:18	16:35
PARÁMETROS FÍSICOQUIMICOS												
xigeno Disuelto		mg O_2 /L	≥4		7.59	7.36	7.37	5.67	6.96	7.23	7.42	7.18
H		Unidad de pH	6.5 - 8.5		----	----	----	----	----	----	----	----
emperatura		°Celsius	Δ 3		17.1	15.9	14.1	16.5	14.9	12.3	13.1	13.8
onductividad Eléctrica		µs/cm	2500		331	215	206	543	321	72.2	293	341
ceites y Grasas		mg/L	5		<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100
calinidad Bicarbonato		mg CaCO3/L	518		105.8	104.5	94.1	71.7	194.5	32.6	196.1	214.7
calinidad Bicarbonato		mg CaCO3/L	--		<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
ianuro Wad		mg CN-/L	0.1		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
emanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)		mg/L	15		5	<2	<2	12	<2	<2	<2	<2
emanda Química de Oxígeno		mg O_2 /L	40		44	27	32	231	29	14	17	<2
etergentes Aniónicos		mg/L	0.2		<0.002	<0.002	<0.002	0.316	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
osforo total		mg P/L	--		0.404	0.235	0.129	0.814	0.092	0.116	0.770	0.256
itrógeno total		mg N/L	--		1,992	0.793	1,046	6,059	0.381	0.118	0.612	0.343
ólidos Suspendidos Totales		mg/L	--		222	58	32	104	13	28	128	20
ulfuros		mg/L	--		<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004
ANIONES												
loruros, Cl-		mg/L	500		5,424	1,036	1,156	11.97	0.819	1,612	0.337	1,017
osfatos, PO4-3		mg PO4-3/L	--		<0.012	<0.012	<0.012	<0.012	<0.012	<0.012	<0.012	0.159
osfatos (como P)		mg PO4-3-P/L	--		<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	0.052
itratos, NO3-		mg NO3-/L	--		3,073	1,566	1,787	2,985	0.366	<0.009	0.921	0.870
itratos (como N)		mg NO3-N/L	--		0.694	0.354	0.404	0.674	0.083	<0.002	0.208	0.197
itritos, NO2-		mg NO2-/L	--		0.184	<0.015	<0.015	<0.015	<0.015	<0.015	<0.015	<0.015
itritos (como N)		mg NO2-N/L	10		0.056	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
ulfatos, SO4-2		mg SO4-2/L	1000		60.98	18.86	21.57	166.9	6,195	5,600	1,061	2,090
itratos (como N)) + Nitritos (como N)		mg/L	100		0.750	0.354	0.404	0.674	0.083	<0.006	0.208	0.197
METALES TOTALES												
luminio (Al)		mg/L	5		2,265	1,512	0.860	2,733	0.474	0.940	2,777	0.424
ntimonio (Sb)		mg/L	--		0.0029	<0.0002	<0.0002	0.0007	<0.0002	0.0003	<0.0002	<0.0002
rsénico (As)		mg/L	0.1		0.0038	0.0024	0.0019	0.0038	0.0009	0.0017	0.0014	0.0004
ario (Ba)		mg/L	0.7		0.1247	0.0462	0.0345	0.0973	0.0411	0.0127	0.0217	0.0121
erilio (Be)		mg/L	0.1		<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
smuto (Bi)		mg/L	--		<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA – AUTORIDAD ADMINIST. DEL AGUA VI MANTARO – V° B° Ing. Edwin Chalán Galvez Administ. Local del Agua

Ing. Mónica Casaverde Córdova Calidad del Agua

FECHA(S) Y HORA DE MONITOREO: Cuenca Crisnejas - Sub Cuenca Cajamarquino (Ámbito ALA Cajamarca)		ECA-Agua: Categoría 3 - D1: "Riego de vegetales"		07/12/2019	07/12/2019	07/12/2019	07/12/2019	07/12/2019	08/12/2019	08/12/2019	08/12/2019
				RCaja1	RChon2	RChon1	RMash2	RRonq2	RMich1	QQuin1	QChul1
Parámetro / Código de Punto de Monitoreo	Unidad	Agua para riego no restringido	Agua para riego restringido	10:20	12:50	15:50	17:30	18:30	14:05	16:18	16:35
Boro (B)	mg/L	1		0.033	0.007	0.007	0.011	0.009	<0.003	0.006	0.018
Calcio (Ca)	mg/L	--		56.96	43.67	34.13	81.04	62.67	10.75	80.21	65.50
Cadmio (Cd)	mg/L	0.01		<0.00010	<0.00010	<0.00010	<0.00010	<0.00010	<0.00010	<0.00010	<0.00010
Cobalto (Co)	mg/L	0.05		0.0025	0.0012	0.0008	0.0036	<0.0002	0.0008	0.0015	<0.0002
Cobre (Cu)	mg/L	0.2		0.0103	0.0079	0.0061	0.0125	0.0006	0.0939	0.0028	0.0012
Cromo (Cr)	mg/L	0.1		0.0017	0.0010	<0.0007	0.0013	<0.0007	0.0012	0.0031	0.0010
Estaño (Sn)	mg/L	--		<0.0002	<0.0002	<0.0002	0.0003	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
Estroncio (Sr)	mg/L	--		0.29410	0.18770	0.16020	0.45390	0.31510	0.02840	0.10550	0.15540
Fósforo (P)	mg/L	--		0.39	0.22	0.12	0.80	0.09	0.13	0.71	0.26
Hierro (Fe)	mg/L	5		3,280	1,742	0.956	2,785	0.304	1,420	3,095	0.368
Litio (Li)	mg/L	2.5		0.0049	<0.0007	<0.0007	0.0028	0.0018	<0.0007	0.0026	<0.0007
Magnesio (Mg)	mg/L	--		3,794	2335.000	1,792	4,947	5,143	0.678	1,857	1,898
Manganeso (Mn)	mg/L	0.2		0.2436	0.0989	0.0519	0.2232	0.0106	0.0370	0.1034	0.0126
Molibdeno (Mo)	mg/L	--		0.0013	0.0005	0.0004	0.0032	0.0019	0.0003	<0.0002	0.0003
Mercurio (Hg)	mg/L	0.001		<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005
Niquel (Ni)	mg/L	0.2		0.0019	0.0009	0.0006	0.0017	0.0005	0.0010	0.0033	0.0007
Potasio (K)	mg/L	--		2.83	1.55	1.33	5.47	1.21	0.70	0.94	0.64
Plata (Ag)	mg/L	--		<0.00008	<0.00008	<0.00008	<0.00008	<0.00008	<0.00008	<0.00008	<0.00008
Plomo (Pb)	mg/L	0.05		0.0034	0.0016	0.0010	0.0034	0.0003	0.0021	0.0024	0.0003
Selenio (Se)	mg/L	0.02		<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006
Silicio (Si)	mg/L	--		11.00	9.00	7.70	13.50	8.40	4.10	5.50	3.30
Sodio (Na)	mg/L	--		10.87	5.09	4.84	27.09	3.65	1.57	0.45	0.91
Talio (Ta)	mg/L	--		0.0004	0.0003	<0.0002	0.0016	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
Titanio (Ti)	mg/L	--		0.0492	0.0182	0.0115	0.0413	0.0098	0.0156	0.0155	0.0080
Uranio (U)	mg/L	--		0.0004	<0.0002	<0.0002	<0.0002	0.0005	<0.0002	<0.0002	0.0004
Vanadio (V)	mg/L	--		0.0058	0.0029	0.0019	0.0061	0.0016	0.0014	0.0046	0.0014
Zinc (Zn)	mg/L	2		0.043	0.011	0.017	0.042	0.050	0.087	0.017	0.015
MICROBIOLÓGICOS											
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	1000	2000	790	2400	490	460000	170	490	130	490
Escherichia Coli	NMP/100mL	1000	--	330	490	240	70000	70	110	33	110
Huevos de Helmintos	Huevos/L	1	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1

LEYENDA
- Menor al Límite de Detección (LD) <
- ANALISIS: ALS LS PERU S.A.C. - Informes de Ensayo N° 80848/2019, 80879/2019
- NORMA: DECRETO SUPREMO N° 004-2017-MINAM Categoría 3: Riego de Vegetales y Bebida de Animales - Sub Categoría D1: "Riego de vegetales – Agua para riego no restringido y restringido"

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA – AUTORIDAD ADMINIST. DEL AGUA VI MARAÑÓN – Vº Bº – Ing. Edwin Chalán Galvez – Administ. Local del Agua

Ing. Mónica Casaverde Córdova – Calidad del Agua

Cuadro N° 13: Resultados del Noveno Monitoreo en Aguas Superficiales de la Cuenca Crisnejas-Sub Cuenca Cajamarquino – ECA Categoría 1-A2 (Ámbito ALA Cajamarca)

FECHA Y HORA DE MONITOREO: Cuenca Crisnejas – Sub Cuenca Cajamarquino (Ámbito ALA Cajamarca)			ECA-Agua: Categoría 1-A2: "Uso Poblacional"	6/12/2019
				MVent1
Parámetro	Código de Punto de Monitoreo	Unidad		11:00
PARÁMETROS FISICOQUIMICOS				
Oxígeno Disuelto		mg O_2 /L	>=5	4.78
pH		Unidad de pH	5.5 - 9.0	----
Temperatura		°Celsius	Δ 3	15.7
Conductividad Eléctrica		µs/cm	1600	337
Aceites y Grasas		mg/L	1.7	<0.100
Alcalinidad Bicarbonato		mg CaCO3/L	--	189.9
Alcalinidad Bicarbonato		mg CaCO3/L	--	<1.0
Cianuro Wad		mg/L	--	<0.001
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)		mg/L	5	<2
Demanda Química de Oxígeno		mg O_2 /L	20	7
Detergentes Aniónicos		mg/L	--	<0.002
Fosforo total		mg/L	0.15	<0.010
Nitrógeno Total		mg N/L	--	0.700
Sólidos Totales Suspendidos		mg/L	--	3
Sulfuros		mg/L	--	<0.0004
ANIONES				
Cloruros, Cl-		mg/L	250	1,057
Fosfatos, PO4-3		mg PO4-3/L	--	<0.012
Fosfatos (como P)		mg PO4-3-P/L	--	<0.004
Nitratos, NO3-		mg NO3-/L	50	2,579
Nitratos (como N)		mg NO3-N/L	--	0.583
Nitritos, NO2-		mg NO2-/L	3	<0.015
Nitritos (como N)		mg NO2-N/L	--	<0.004
Sulfatos, SO4-2		mg/L	500	11.72
Nitratos (como N)) + Nitritos (como N)		mg/L	--	0.583
METALES TOTALES				
Aluminio (Al)		mg/L	5	0.030
Antimonio (Sb)		mg/L	0.02	<0.0002
Arsénico (As)		mg/L	0.01	0.0006
Bario (Ba)		mg/L	1	0.0278
Berilio (Be)		mg/L	0.04	<0.0002
Bismuto (Bi)		mg/L	--	<0.0002
Boro (B)		mg/L	2.4	0.009

FECHA(S) Y HORA DE MONITOREO: Cuenca Crisnejas – Sub Cuenca Cajamarquino (Ámbito ALA Cajamarca)			ECA-Agua: Categoría 1-A2: "Uso Poblacional"	6/12/2019
				MVent1
Parámetro	Código de Punto de Monitoreo	Unidad		11:00
Calcio (Ca)		mg/L	--	57.89
Cadmio (Cd)		mg/L	0.005	<0.00010
Cobalto (Co)		mg/L	--	<0.0002
Cromo (Cr)		mg/L	0.05	<0.0007
Cobre (Cu)		mg/L	2	<0.0003
Estaño (Sn)		mg/L	--	<0.0002
Estroncio (Sr)		mg/L	--	0.8241
Fósforo (P)		mg/L		<0.05
Hierro (Fe)		mg/L	1	0.057
Litio (Li)		mg/L	--	<0.0007
Magnesio (Mg)		mg/L	--	9,278
Manganeso (Mn)		mg/L	0.4	0.0018
Molibdeno (Mo)		mg/L	0.4	0.0008
Mercurio (Hg)		mg/L	0.002	<0.00005
Niquel (Ni)		mg/L	--	<0.0002
Potasio (K)		mg/L	--	0.70
Plata (Ag)		mg/L	--	<0.00008
Plomo (Pb)		mg/L	0.05	0.0003
Selenio (Se)		mg/L	0.04	<0.0006
Silicio (Si)		mg/L	--	8.10
Sodio (Na)		mg/L	--	5.29
Talio (Ta)		mg/L	--	<0.0002
Titanio (Ti)		mg/L	--	<0.0005
Uranio (U)		mg/L	0.02	0.0003
Vanadio (V)		mg/L	--	<0.0002
Zinc (Zn)		mg/L	5	<0.008
MICROBIOLÓGICOS				
Coliformes Termotolerantes		NMP/100mL	2200	6.8
Escherichia Coli		NMP/100mL	--	2.0
Huevos y Larvas de Helmintos		Huevos/L	--	<1
LEYENDA	Menor al Límite de Detección (LD)		<	
	ANALISIS: ALS LS PERU S.A.C. - Informe de Ensayo N° 80719/2019			
	NORMA: DECRETO SUPREMO N° 004-2017-MINAM Categoría 1: Poblacional y Recreacional - Sub Categoría A2: "Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional"			

Vº Bº
Ing. Edwin Chalán Galvez
Administ Local del Agua

Vº Bº
Ing. Mónica Osseiros Córdova
Calidad del Agua

Cuadro N° 14: Resultados del Noveno Monitoreo en Aguas Superficiales de la Cuenca Crisnejas-Sub Cuenca Cajamarquino – ECA Categoría 1-A2 (Ámbito ALA Cajamarca)

FECHA(S) Y HORA DE MONITOREO: Cuenca Crisnejas – Sub Cuenca Cajamarquino (Ámbito ALA Cajamarca)			ECA-Agua: Categoría 4 - E1: "Lagunas y Lagos"	04/12/2019	08/12/2019
				LChai1	LMama1
Parámetro	Código de Punto de Monitoreo	Unidad		11:55	12:20
PARÁMETROS FÍSICOQUIMICOS					
Oxígeno Disuelto		mg O_2 /L	>=5	7.80	6.54
pH		Unidad de pH	6.5 a 9.0	----	----
Temperatura		°Celsius	Δ 3	13.4	12.9
Conductividad Eléctrica		µs/cm	1000	270	16.4
Aceites y Grasas		mg/L	5.0	<0.100	<0.100
Alcalinidad Bicarbonato		mg CaCO3/L	--	137.8	<1.0
Alcalinidad Bicarbonato		mg CaCO3/L	--	20.6	<1.0
Cianuro Libre		mg/L	0.0052	<0.0006	<0.0006
Clorofila A		mg/L	0.008	<0.0041	<0.0041
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)		mg/L	5	<2	<2
Detergentes Anionicos		mg/L	--	<0.002	<0.002
Fosforo total		mg/L	0.035	0.117	<0.010
Nitrógeno Amoniacal		mg NH3-N/L	--	0.140	0.016
Nitrógeno Total		mg N/L	0.315	0.353	0.162
Sólidos Suspendidos Totales		mg/L	<=25	4	<3
Sulfuros		mg/L	0.002	<0.0004	<0.0004
ANIONES					
Cloruros, Cl-		mg/L	--	0.103	0.081
Fosfatos, PO4-3		mg PO4-3/L	--	<0.012	<0.012
Fosfatos (como P)		mg PO4-3-P/L	--	<0.004	<0.004
Nitratos, NO3-		mg NO3-/L	13	<0.009	0.030
Nitratos (como N)		mg NO3-N/L	--	<0.002	0.007
Nitritos, NO2-		mg NO2-/L	--	<0.015	<0.015
Nitritos (como N)		mg NO2-N/L	--	<0.004	<0.004
Sulfatos, SO4-2		mg SO4-2/L	--	9,875	3,705
METALES TOTALES					
Aluminio (Al)		mg/L	--	0.047	0.145
Antimonio (Sb)		mg/L	--	<0.0002	<0.0002
Arsénico (As)		mg/L	0.15	0.0029	0.0006
Bario (Ba)		mg/L	0.7	0.0025	0.0050
Berilio (Be)		mg/L	--	<0.0002	<0.0002
Bismuto (Bi)		mg/L	--	<0.0002	<0.0002

FECHA(S) Y HORA DE MONITOREO: Cuenca Crisnejas - Sub Cuenca Cajamarquino (Ámbito ALA Cajamarca)			ECA-Agua: Categoría 4 -E1: "Lagunas y Lagos"	04/12/2019	08/12/2019
				LChai1	LMama1
Parámetro	Código de Punto de Monitoreo	Unidad		11:55	12:20
Boro		mg/L	--	0.004	<0.003
Calcio (Ca)		mg/L	--	54.79	0.83
Cadmio (Cd)		mg/L	--	<0.00010	<0.00010
Cobalto (Co)		mg/L	--	<0.0002	0.0006
Cobre (Cu)		mg/L	0.1	0.0027	0.0015
Cromo (Cr)		mg/L	--	<0.0007	0.0010
Estaño (Sn)		mg/L	--	<0.0002	<0.0002
Estroncio (Sr)		mg/L	--	0.11720	0.00500
Fósforo (P)		mg/L	0.035	0.11	<0.05
Hierro (Fe)		mg/L	--	0.094	0.274
Litio (Li)		mg/L	--	<0.0007	<0.0007
Magnesio (Mg)		mg/L	--	1,935	0.228
Manganeso (Mn)		mg/L	--	0.0183	0.0146
Molibdeno (Mo)		mg/L	--	0.0029	<0.0002
Mercurio (Hg)		mg/L	0.0001	<0.00005	<0.00005
Niquel (Ni)		mg/L	0.052	0.0003	0.0012
Potasio (K)		mg/L	--	0.47	0.17
Plata (Ag)		mg/L	--	<0.00008	<0.00008
Plomo (Pb)		mg/L	0.0025	0.0006	0.0012
Selenio (Se)		mg/L	0.005	<0.0006	<0.0006
Silicio (Si)		mg/L	--	1.20	1.00
Sodio (Na)		mg/L	--	0.83	0.19
Talio (Ta)		mg/L	0.0008	<0.0002	<0.0002
Titanio (Ti)		mg/L	--	0.0015	0.0013
Uranio (U)		mg/L	--	0.0003	<0.0002
Vanadio (V)		mg/L	--	0.0012	0.0003
Zinc (Zn)		mg/L	0.12	0.024	<0.008
MICROBIOLÓGICOS					
Coliformes Termotolerantes (44,5°C)		NMP/100mL	1000	<1.8	<1.8
Escherichia Coli		NMP/100mL	--	<1.8	<1.8
Huevos de Helmintos		Huevos/L	--	<1	<1

LEYENDA	Menor al Limite de Detección (LD):	<	ANALISIS: ALS LS PERU S.A.C. - Informe de Ensayo N° 22599/2019, 22834/2019
	NORMA: DECRETO SUPREMO N° 004-2017-MINAM		Categoría 4: Conservación del ambiente acuático - Sub Categoría E1: "Lagunas y lagos"

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA – Vº Bº – Ing. Edwin Chalán Galvez – Administ Local del Agua – AUTORIDAD ADMINIST DEL AGUA VI MARAÑÓN

Administración Local del Agua Cajamarca – Vº Bº – Ing. Monica Casneros Córdova – Calidad del Agua

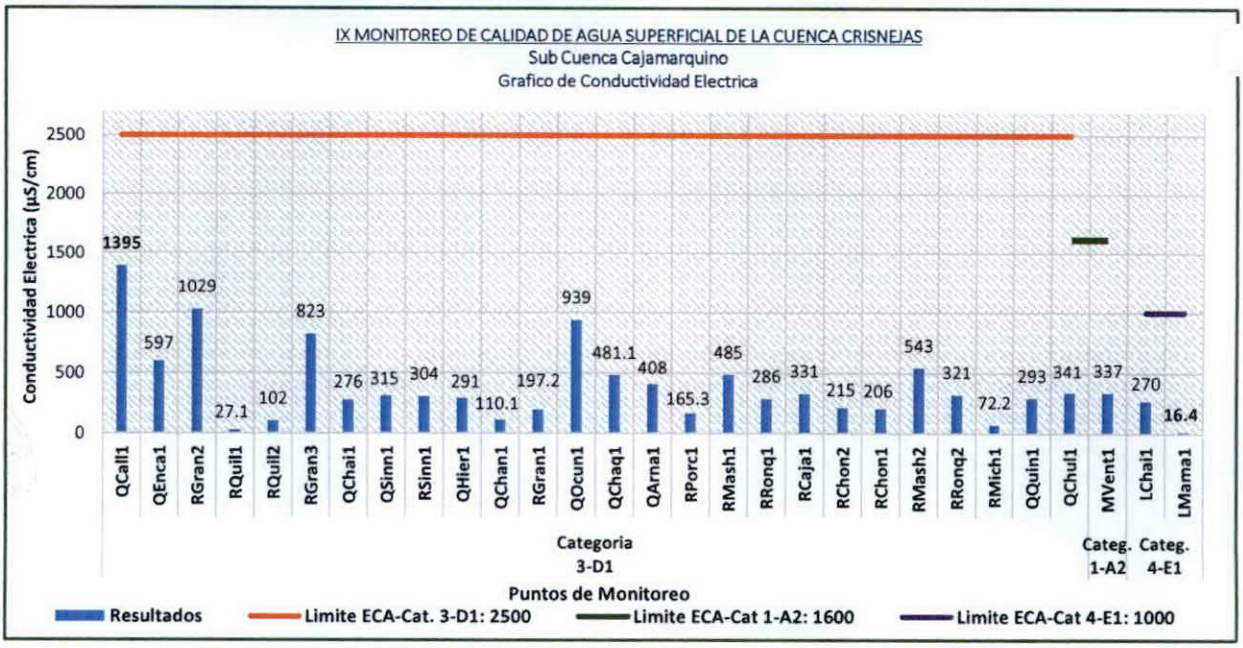
5.5 Evaluación de los Parámetros de Campo

- **Temperatura**

En el gráfico se observa que los niveles de temperatura de ríos, quebradas, manantial y lagunas registrados en la Sub Cuenca Cajamarquino varían desde 10.5 °C hasta 17.1 °C, presentándose la más baja en la **Quebrada Arnacocha,** en el punto de monitoreo QArna1 – aguas abajo operaciones Maquimaqui con 10.5 °C y la temperatura máxima en el **Rio Cajamarquino**, en el punto de monitoreo RCaja1 –antes de la confluencia con el Rio Namorino con 17.1 °C.

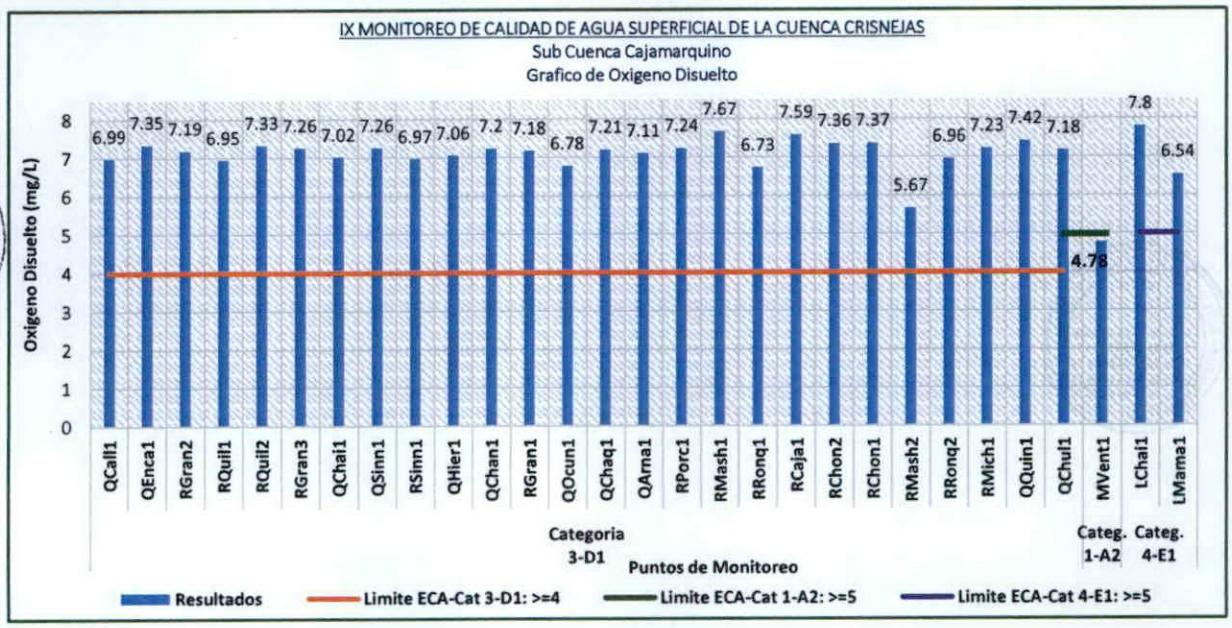
- **Conductividad Eléctrica**

En la Sub Cuenca Cajamarquino, la Conductividad Eléctrica de los ríos, quebradas, manantial y lagunas se encuentra dentro de los valores establecidos en el ECA para Categoría 3-D1, Categoría 1-A2 y Categoría 4-E1, siendo la menor concentración en la **Laguna Mamacocha**, en el punto de monitoreo LMama1 – altura del rebose caserío con 16.4 µS/cm y la mayor concentración en la **Quebrada Callejón**, en el punto de monitoreo QCalll1– naciente del Rio Grande con 1395 µS/cm.



- **Oxígeno Disuelto**

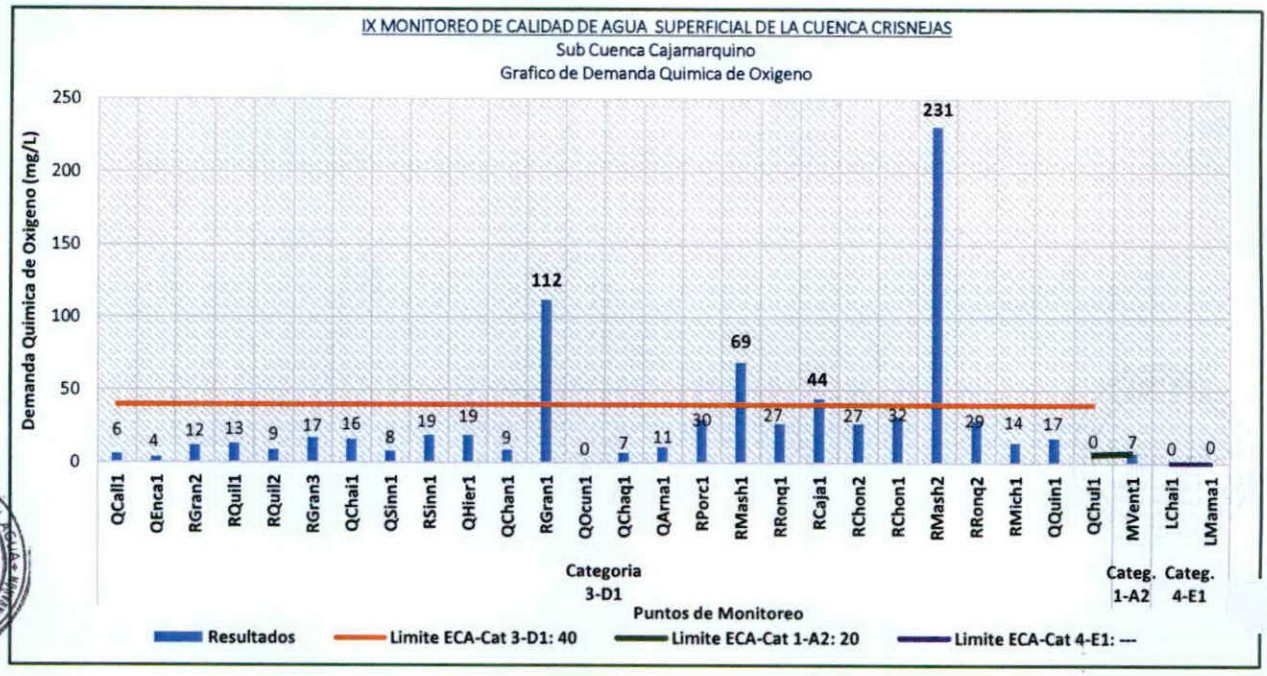
Los niveles de oxígeno disuelto (OD) registrados en los cuerpos naturales de agua de la Sub Cuenca Cajamarquino se encuentra dentro de los valores establecidos en el ECA para Categoría 3-D1, Categoría 1-A2 y Categoría 4-E1. Excepto, el que se encuentra por debajo del valor establecido en el ECA-Agua para Categoría 1-A2 siendo el **Manantial Ventanillas de Combayo** en el punto de monitoreo MVent1 con 4.78 mg/L, esto puede deberse a características propias de la fuente natural.



5.6 Evaluación de los Parámetros Fisicoquímicos

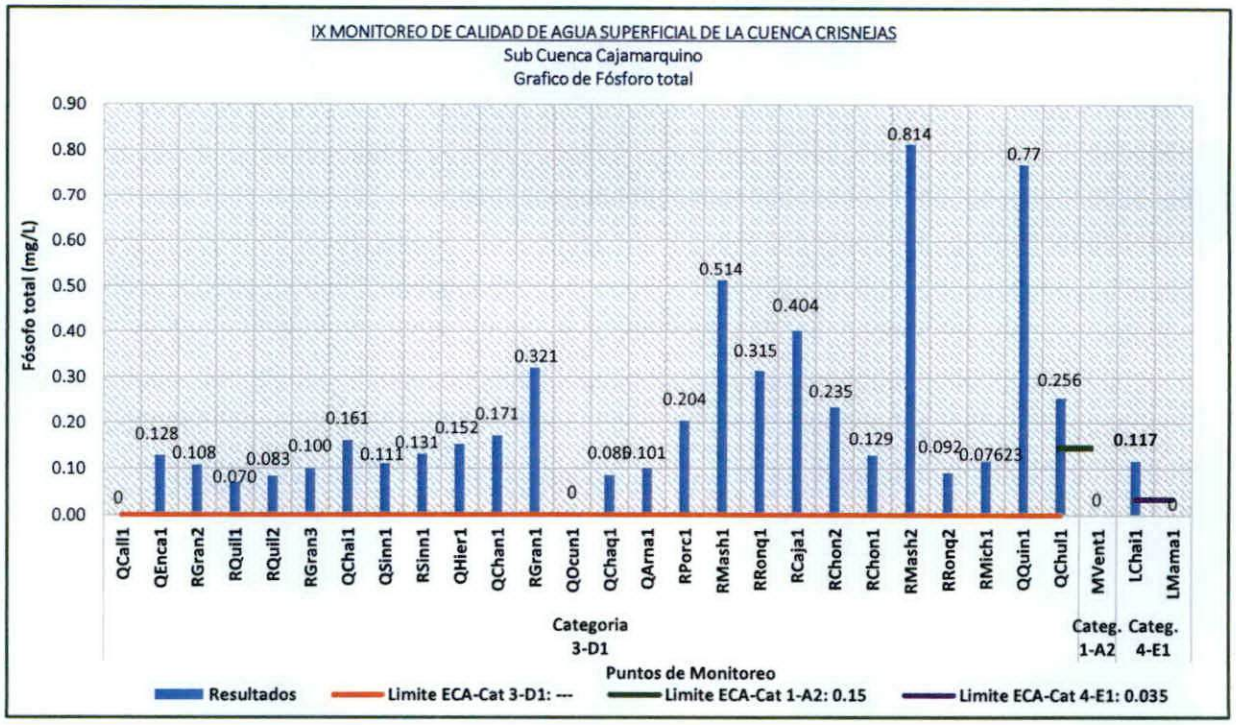
- **Demanda Química de Oxigeno**

La concentración de Demanda Química de Oxigeno (DQO) en los cuerpos naturales de agua de la Sub Cuenca Cajamarquino se encuentra dentro de los valores establecidos en el ECA-Agua para Categoría 3-D1, Categoría 1-A2 y Categoría 4-E1. Excepto, los que se encuentran por encima del valor establecido en el ECA-Agua para Categoría 3-D1 siendo el **Rio Grande (en Chonta)** en el punto de monitoreo RGran1 – 500 m. aguas abajo de la comunidad Chancas con 112 mg/L, este exceso puede deberse a la presencia de animales (ganado vacuno) alrededor del punto de monitoreo, por la actividad ganadera realizada por la población asentada en el caserío Chancas; el **Rio Mashcón** en el punto de monitoreo RMash1 - 200 m. aguas abajo confluencia rio Porcon y Grande con 69 mg/L esto puede deberse a la presencia de animales (ganado vacuno y ovino) alrededor de este punto de monitoreo, por la actividad ganadera de la población asentada en la zona (centro poblado de Huambocancha Baja) y en el punto de monitoreo RMash2 - 300 m. aguas abajo puente Mashcon con 231 mg/L, lo cual puede deberse a que esta fuente natural recibe aguas arriba de este punto de monitoreo las descargas de aguas residuales de la ciudad de Cajamarca y el **Rio Cajamarquino** en el punto de monitoreo RCaja1 – antes de la confluencia con el Rio Namorino con 44 mg/L, este exceso puede deberse a que este cuerpo natural de agua recibe la descarga de las aguas residuales de toda la ciudad de Cajamarca y del distrito de los Baños del Inca, debido a que este rio se forma por la confluencia de los ríos Mashcon y Chonta, además de las aguas residuales de los distritos de Jesús y Llacanora que van directamente al rio.



- **Fosforo total**

La concentración de Fosforo total (P) en los cuerpos naturales de agua de la Sub Cuenca Cajamarquino se encuentra dentro de los valores establecidos en el ECA-Agua para Categoría 3-D1, Categoría 1-A2 y Categoría 4-E1. Excepto, el que se encuentra por encima del valor establecido en el ECA-Agua para Categoría 4-E1 siendo la **Laguna Chailhuagón** en el punto de monitoreo LChai1 – altura del dique con 0.117 mg/L, este exceso puede deberse principalmente a la materia orgánica presente en este cuerpo natural.



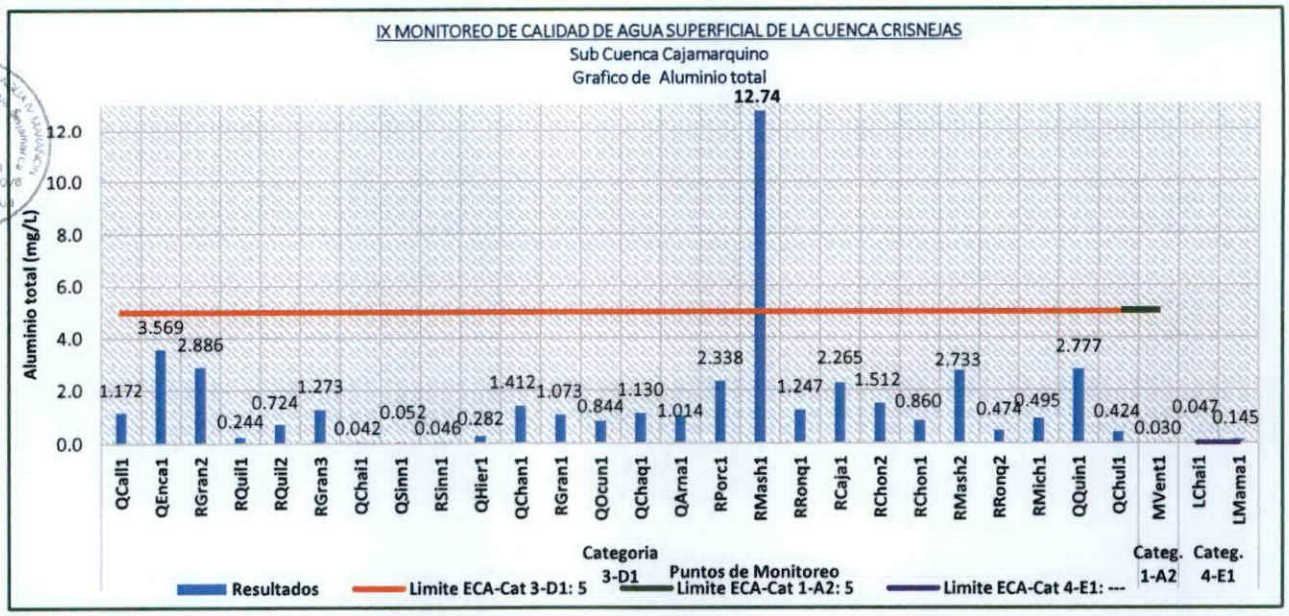
- **Nitrógeno total**

La concentración de Nitrógeno total (N) en los cuerpos naturales de agua de la Sub Cuenca Cajamarquino se encuentra dentro de los valores establecidos en el ECA-Agua para Categoría 3-D1, Categoría 1-A2 y Categoría 4-E1. Excepto, el que se encuentra por encima del valor establecido en el ECA-Agua para Categoría 4-E1 siendo la **Laguna Chailhuagón** en el punto de monitoreo LChai1 – altura del dique con 0.353 mg/L, este exceso puede deberse principalmente a la materia orgánica presente en este cuerpo natural.

5.7 Evaluación de Metales Totales

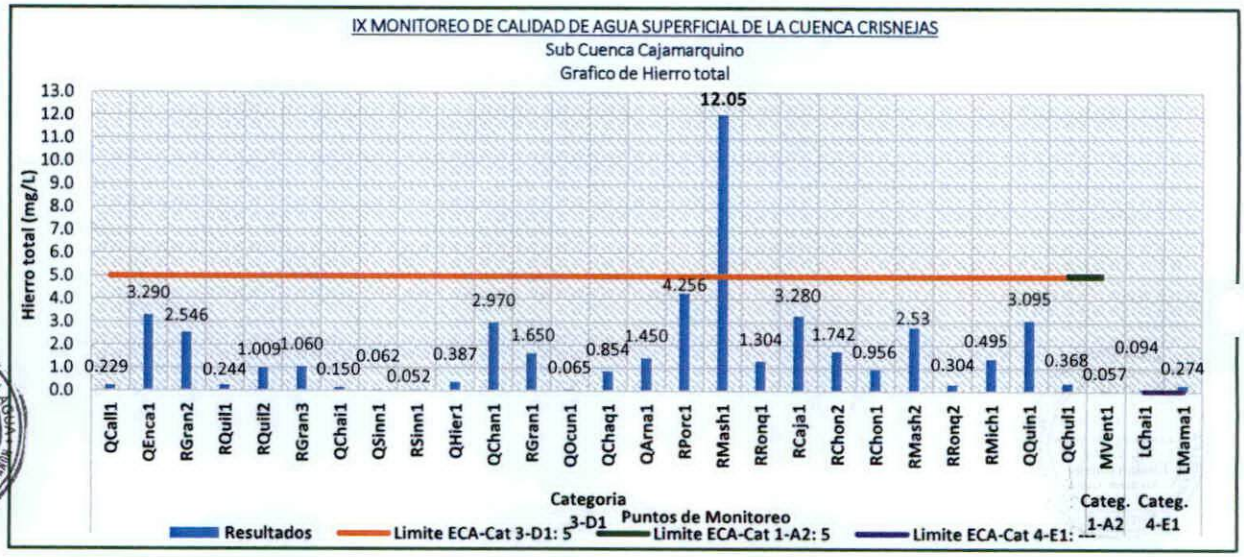
- **Aluminio total**

La concentración de Aluminio total (Al) en la Sub Cuenca Cajamarquino se encuentra dentro del valor establecido en el ECA-Agua para la Categoría 3-D1, Categoría 1-A2 y Categoría 4-E1; excepto el que se encuentra por encima del valor establecido en el ECA-Agua para Categoría 3-D1 siendo el **Rio Mashcón** en el punto de monitoreo RMash1 - 200 m. aguas abajo confluencia rio Porcon y Grande con 12.74 mg/L este exceso probablemente puede deberse a la constitución geológica de la zona por ser zona mineralizada y a la remoción de tierras por la actividad de extracción de material de acarreo en el cauce del rio.



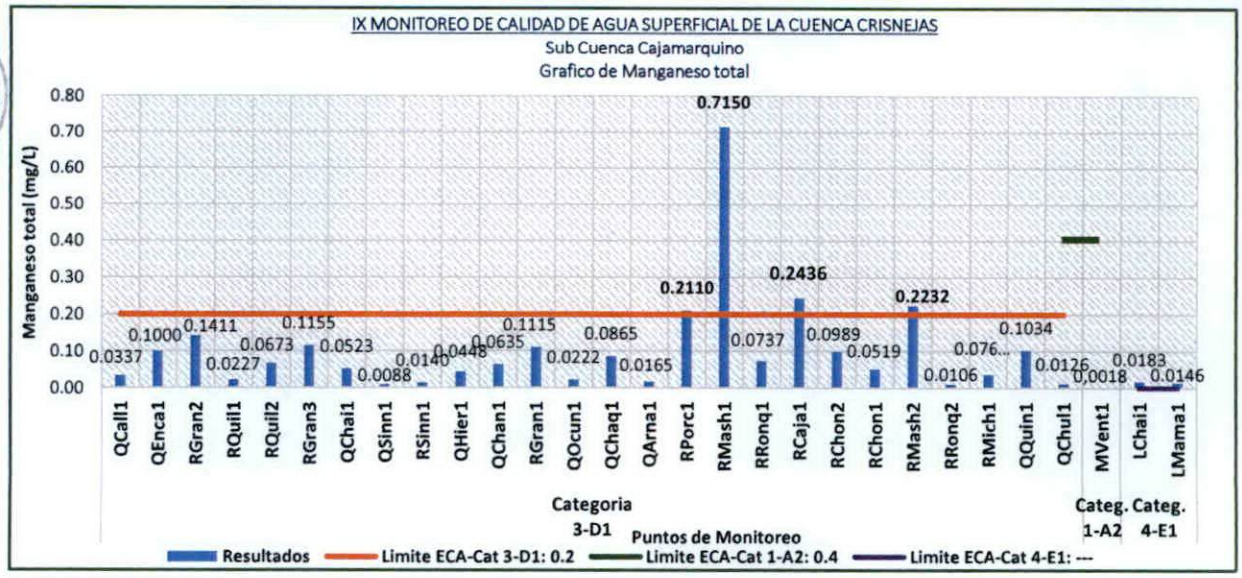
- **Hierro**

La concentración de Hierro total (Fe) en la Sub Cuenca Cajamarquino se encuentra dentro del valor establecido en el ECA-Agua para la Categoría 3-D1, Categoría 1-A2 y Categoría 4-E1; excepto el que se encuentra por encima del valor establecido en el ECA-Agua para Categoría 3-D1 siendo el **Rio Mashcón** en el punto de monitoreo RMash1 - 200 m. aguas abajo confluencia rio Porcon y Grande con 12.05 mg/L este exceso probablemente puede deberse a la constitución geológica de la zona por ser zona mineralizada y a la remoción de tierras por la actividad de extracción de material de acarreo en el cauce del rio.



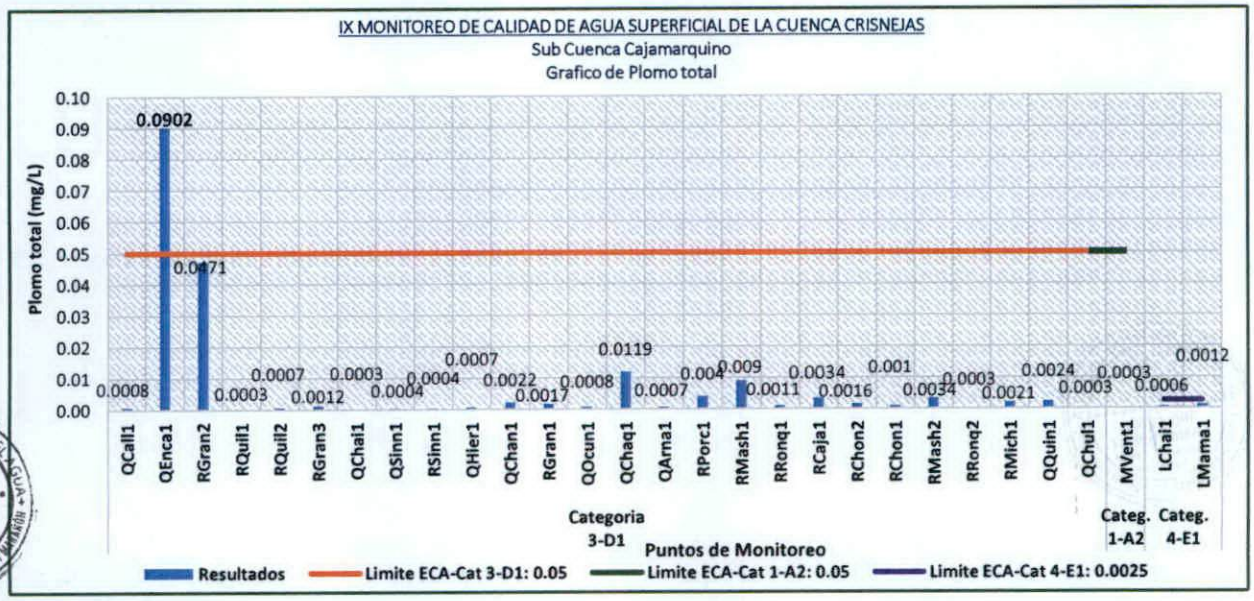
- **Manganeso total**

La concentración de Manganeso total (Mn) en los cuerpos naturales de agua de la Sub Cuenca Cajamarquino se encuentra dentro del valores establecidos en el ECA-Agua para la Categoría 3-D1, Categoría 1-A2 y Categoría 4-E1; excepto los que se encuentran por arriba del valor establecido en el ECA-Agua para Categoría 3-D1 siendo **el Rio Porcon** en el punto de monitoreo RPorc1 - 100 m. aguas arriba Planta El Milagro con 0.2110 mg/L, el **Rio Mashcón** en los puntos de monitoreo RMash1 - 200 m. aguas abajo confluencia rio Porcon y Grande con 0.7150 mg/L y RMash2 - 300 m. aguas abajo puente Mashcon con 0.2232 mg/L y el **Rio Cajamarquino** en el punto de monitoreo RCaja1 – antes de la confluencia con el Rio Namorino con 0.2436mg/L; estos excesos pueden deberse a la constitución geológica de la zona por ser zona mineralizada la remoción de tierras por la actividad de extracción de material de acarreo en el cauce de los ríos.



- **Plomo total**

La concentración de Plomo total (Mn) en los cuerpos naturales de agua de la Sub Cuenca Cajamarquino se encuentra dentro del valores establecidos en el ECA-Agua para la Categoría 3-D1, Categoría 1-A2 y Categoría 4-E1; excepto el que se encuentra por arriba del valor establecido en el ECA-Agua para Categoría 3-D1 siendo **la Quebrada Encajón** en el punto de monitoreo QEnca1 - naciente del rio Grande con 0.0902 mg/L, este exceso pueden deberse a la constitución geológica de la zona y al arrastre del mineral por las lluvias que van a confluir al rio.

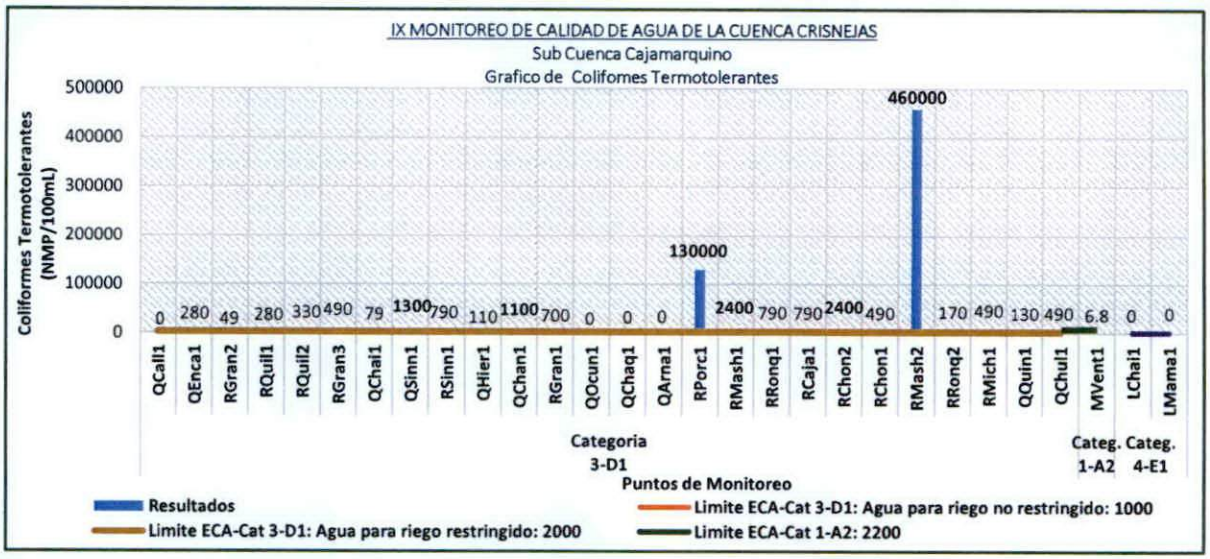


5.8 Evaluación de Parámetros Microbiológicos

- **Coliformes Termotolerantes**

Los resultados de Coliformes Termotolerantes (CT) registrados en los cuerpos naturales de agua de la Sub Cuenca Cajamarquino se encuentra dentro de los valores establecidos en el ECA para Categoría 3–D1, Categoría 1-A2 y Categoría 4-E1. Excepto los que se encuentran por encima del valor establecido en el ECA-Agua para Categoría 3–D1–Agua para riego no restringido y restringido siendo el **Rio Porcón** en el punto de monitoreo RPorc1 - 100 m. aguas arriba Planta El Milagro con 130000 NMP/100 mL, el **Rio Mashcón** en el punto de monitoreo RMash1 – 200 m. aguas abajo confluencia Rio Porcon y Grande con 2400 NMP/100 mL estos excesos pueden deberse a la presencia de animales (ganado vacuno y ovino) alrededor de estos puntos de monitoreo, por la actividad ganadera de las poblaciones asentadas en la zona (centros poblados de Huambocancha Alta y Huambocancha Baja del distrito de Cajamarca, respectivamente); el **Rio Chonta** en el punto de monitoreo RChon2 – puente Baños del Inca con 2400 NMP/100 mL, este exceso pueden deberse a la descarga de aguas residuales del distrito de Baños del Inca; el **Rio Mashcón** en el punto de monitoreo RMash2 - 300 m. aguas abajo del puente Mashcon con 460000 NMP/100 mL, esto puede deberse a que este cuerpo natural de agua recibe aguas arriba de este punto de monitoreo las descargas de aguas residuales de toda la ciudad de Cajamarca.

Asimismo, los que se encuentran por encima del valor establecido en el ECA-Agua para Categoría 3–D1–Agua para riego no restringido siendo la **Quebrada Sin Nombre** en el punto de monitoreo QSinn1 - antes de la confluencia con quebrada Chailhuagon con 1300 NMP/100 mL y la **Quebrada Chancas** en el punto de monitoreo QChan1 – antes de confluir con el Rio Grande con 1100 NMP/100 mL, estos excesos pueden deberse a la presencia de animales (ganado vacuno) alrededor de estos puntos de monitoreo, por la actividad ganadera de las poblaciones asentadas en la zona (caseríos San Nicolás de Chailguagon y Chancas, respectivamente).



- **Escherichia Coli**

Los resultados de Escherichia Coli (E-Coli) registrados en los cuerpos naturales de agua de la Sub Cuenca Cajamarquino se encuentra dentro de los valores establecidos en el ECA para Categoría 3–D1, Categoría 1-A2 y Categoría 4-E1. Excepto los que se encuentran por encima del valor establecido en el ECA-Agua para Categoría 3–D1–Agua para riego no restringido y restringido siendo el **Rio Porcón** en el punto de monitoreo RPorc1 - 100 m. aguas arriba Planta El Milagro con 130000 NMP/100 mL, el **Rio Mashcón** en el punto de monitoreo RMash1 – 200 m. aguas abajo confluencia Rio Porcon y Grande con 2400 NMP/100 mL estos excesos pueden deberse a la presencia de animales (ganado vacuno y ovino) alrededor de estos puntos de monitoreo, por la actividad ganadera de las poblaciones asentadas en la zona (centros poblados de Huambocancha Alta y Huambocancha Baja del distrito de Cajamarca, respectivamente). El **Rio Mashcón** en el punto de monitoreo RMash2 - 300 m. aguas abajo del puente Mashcon con 70000 NMP/100 mL, esto puede deberse a que este cuerpo natural de agua recibe aguas arriba de este punto de monitoreo las descargas de aguas residuales de toda la ciudad de Cajamarca.

Asimismo, los que se encuentran por encima del valor establecido en el ECA-Agua para Categoría 3–D1–Agua para riego no restringido siendo la **Quebrada Chancas** en el punto de monitoreo QChan1 – antes de confluir con el Rio Grande con 1100 NMP/100 mL, este exceso puede deberse a la presencia de animales (ganado vacuno) alrededor de este punto de monitoreo, por la actividad ganadera de la población asentada en la zona (caserío Chancas).

Cuadro N° 15

Alteración de la calidad de agua en la Cuenca Crisnejas–Sub Cuenca Cajamarquino - Ámbito ALA Cajamarca

Cód. Pto. Monitoreo	Cód. Map	DESCRIPCIÓN	PARÁMETROS QUE NO CUMPLEN CON EL ECA-AGUA (D.S. N° 004-2017-MINAM)
CATEGORÍA 4–E1: LAGUNAS Y LAGOS			
49898LMama1	LChai1	Laguna Chailhuagón, altura del dique	Fósforo total Nitrógeno total
CATEGORÍA 3–D1: RIEGO DE VEGETALES			
49898QEnca1	QEnca1	Quebrada Encajon, naciente del rio Grande	Plomo total
49898RPorc1	RPorc1	Rio Porcón, 100 m. aguas arriba Planta de Tratamiento de Agua Potable El Milagro	Manganeso Total Coliformes Termotolerantes Escherichia Coli
49898RMash1	RMash1	Rio Mashcón, 200 m. aguas abajo confluencia rio Porcon y Grande	Demanda Química de Oxigeno Aluminio Total Hierro Total Manganeso Total Coliformes Termotolerantes Escherichia Coli
49898RMash2	RMash2	Rio Mashcón, 300 m. aguas abajo puente Mashcón	Demanda Química de Oxigeno Manganeso Total Coliformes Termotolerantes Escherichia Coli
49898QSinn1	QSinn1	Quebrada Sin Nombre, antes de la confluencia con quebrada Chailhuagón	Coliformes Termotolerantes
49898QChan1	QChan1	Quebrada Chancas, antes de confluir con el río Grande	Coliformes Termotolerantes
49898RGran1	RGran1	Rio Grande, 500 m. aguas abajo de la comunidad Chancas	Demanda Química de Oxigeno
49898RChon2	RChon2	Rio Chonta, puente Baños del Inca	Coliformes Termotolerantes
49898RCaja1	RCaja1	Rio Cajamarquino, antes de la confluencia con el rio Namorino	Demanda Química de Oxigeno Manganeso Total
CATEGORÍA 1-A2: POBLACIONAL – AGUAS QUE PUEDEN SER POTABILIZADAS CON TRATAMIENTO CONVENCIONAL			
49898MVent1	MVent1	Manantial Ventanillas de Combayo	Oxígeno Disuelto

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

- Con el Noveno Monitoreo Participativo de Calidad de Agua superficial de la Cuenca Crisnejas – Sub Cuenca Cajamarquino - ámbito de la Administración Local de Agua Cajamarca se realizó el levantamiento de información para la evaluación de la calidad de agua superficial de la subcuenca, en el marco de la evaluación de los recursos hídricos.

- En la evaluación de los parámetros analizados en aguas superficiales de la Sub Cuenca Cajamarquino, se encontraron valores que no cumplen con lo establecido en los Estándares de Calidad Ambiental ECAs–
Agua, según Decreto Supremo N° 007-2017-MINAM en los cuerpos de agua superficiales de la sub cuenca, originado por actividades antropogénicas y/o naturales; asimismo, es preciso señalar que el presente monitoreo se desarrolló en época de avenidas. Siendo los siguientes:

Categoría 4-E1: Para la Laguna Chailhuagón en el punto de monitoreo LChai1 - altura del dique, se determinó que los parámetros Fósforo total y Nitrógeno total se encuentran por encima del valor establecido en el ECA-Agua para Categoría 4-E1 con 0.117 y 0.353 mg/L respectivamente, esto probablemente se deba principalmente a la materia orgánica presente en este cuerpo natural.

ECA Categoría 3-D1: Para los ríos y quebradas de la Sub cuenca Cajamarquino, se determinó en la Quebrada Encajón en el punto de monitoreo QEnca1 – naciente del rio Grande que el parámetro Plomo total se encuentra por encima debajo del valor establecido en el ECA Categoría 3-D1 con 0.0902 mg/L esto puede deberse a la constitución geológica de la zona y al arrastre del mineral por las lluvias que van a confluir al rio.

En el Rio Porcón en el punto de monitoreo RPorc1 - 100 m. aguas arriba de Planta de Tratamiento de Agua Potable El Milagro se encontró un excedente en el ECA Categoría 3-D1 de Manganeso total con 0.2110 mg/L, lo cual puede deberse a la constitución geológica de la zona por ser zona mineralizada y a la remoción de tierras por la actividad de extracción de material de acarreo en el cauce del rio. Asimismo, un excedente en el ECA Categoría 3-D1 de Coliformes Termotolerantes con 130000 NMP/100 mL y Escherichia Coli con 130000 NMP/100 mL, estos excesos pueden deberse a la presencia de animales (ganado vacuno y ovino) alrededor de estos puntos de monitoreo, por la actividad ganadera de las población asentada en la zona (centro poblado de Huambocancha Alta).

En el Rio Mashcón en el punto de monitoreo RMash1 - 200 m. aguas abajo confluencia rio Porcón y Grande se determinó un exceso en el ECA Categoría 3-D1 de Demanda Química de Oxígeno con 69 mg/L, de Coliformes Termotolerantes con 2400 NMP/100 mL y Escherichia Coli con 2400 NMP/100 mL, esto puede deberse a la presencia de animales (ganado vacuno y ovino) alrededor de este punto de monitoreo, por la actividad ganadera de la población asentada en la zona (centro poblado de Huambocancha Baja del distrito de Cajamarca); de Aluminio total con 12.74 mg/L, Hierro total con 12.05 mg/L, Manganeso total con 0.7150 mg/L, lo cual puede deberse a la constitución geológica de la zona por ser zona mineralizada y a la remoción de tierras por la actividad de extracción de material de acarreo en el cauce del rio. Del mismo modo, en el punto de monitoreo RMash2 - 300 m. aguas abajo puente Mashcon se encontró un exceso en el ECA Categoría 3-D1 de Demanda Química de Oxígeno con 231 mg/L, Manganeso total con 0.2232 mg/L, Coliformes Termotolerantes con 460000 NMP/100 mL y Escherichia Coli con 70000 NMP/100 mL, esto puede deberse a que esta fuente natural recibe aguas arriba de este punto de monitoreo las descargas de aguas residuales de la ciudad de Cajamarca.

Se determinó un exceso en el ECA Categoría D-1 de Coliformes Termotolerantes con 1300 NMP/100 mL en la Quebrada Sin Nombre en el punto de monitoreo QSinn1 – antes de la confluencia con quebrada Chailhuagón y de 1100 NMP/100 mL en la Quebrada Chancas en el punto de monitoreo QChan1 – antes de confluir con el rio Grande, esto puede deberse a la presencia de animales (ganado vacuno) alrededor de estos puntos de monitoreo, por la actividad ganadera de las poblaciones asentadas en la zona (caseríos San Nicolás de Chailguagon y Chancas, respectivamente).

Se determinó un exceso en el ECA-Agua para Categoría 3-D1 en el Rio Grande (en Chonta) en el punto de monitoreo RGran1 – 500 m. aguas abajo de la comunidad Chancas con 112 mg/L, lo cual puede deberse a la presencia de animales (ganado vacuno) alrededor del punto de monitoreo, por la actividad ganadera realizada por la población asentada en el caserío Chancas

El Rio Chonta en el punto de monitoreo RChon2 – puente Baños del Inca se encontró un exceso en el Categoría D-1 de Coliformes Termotolerantes con 2400 NMP/100 mL, que puede deberse a la descarga de aguas residuales del distrito de Baños del Inca.

En el Rio Cajamarquino en el punto de monitoreo RCaja1 – antes de la confluencia con el Rio Namorino, se determinó un exceso en el ECA Categoría 3-D1 de Demanda Química de Oxígeno con 44 mg/L, esto puede deberse a que este cuerpo natural de agua recibe la descarga de aguas residuales de toda la ciudad de Cajamarca y del distrito de los Baños del Inca, debido a que este río se forma por la confluencia de los ríos Mashcón y Chonta, además de las aguas residuales de los distritos de Jesús y Llacanora que van directamente al rio; y de Manganeso total con 0.2436mg/L, que puede deberse a la constitución geológica de la zona por ser zona mineralizada y la remoción de tierras por la actividad de extracción de material de acarreo en el cauce del rio.

ECA Categoría 1-A2: En el Manantial Ventanillas de Combayo en el punto de monitoreo MVent1 se determinó que el parámetro Oxígeno Disuelto se encuentra por debajo de lo establecido en el ECA Categoría 1-A2 con 4.78 mg/L, lo cual puede deberse a características propias de la fuente natural.

6.2 RECOMENDACIONES

- Continuar realizando el control y la vigilancia de la calidad de los recursos hídricos en la Sub Cuenca Cajamarquino – ámbito de la Administración Local de Agua Cajamarca en tiempos de avenidas y estiaje, para ver la variación de la calidad de los cuerpos de agua por los factores climáticos, formación geológica, actividades antropogénicas y afectación de fuentes contaminantes identificadas, y así poder constituir la línea base para formular el diagnóstico de la calidad de agua de la Sub Cuenca Cajamarquino.

- La Administración Local de Agua Cajamarca deberá realizar inspecciones en las zonas donde se han encontrado un exceso en las concentraciones de los parámetros establecidos en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, para identificar la probable existencia de fuentes potenciales de alteración de la calidad de agua superficial y el cumplimiento de lo establecido en la autorización de vertimientos otorgados y de ser necesario ejercer su potestad sancionadora de acuerdo a la Ley de Recursos Hídricos, Ley Nº 29338 y su Reglamento aprobado con Decreto Supremo Nº 001-2010-AG.

- La Administración Local de Agua Cajamarca deberá efectuar las coordinaciones necesarias con la debida anticipación, para la entrega de resultados del presente monitoreo de calidad de agua superficial de la Sub Cuenca Cajamarquino, a fin de garantizar la participación de todos los actores de la Sub Cuenca Cajamarquino, ámbito de la Administración Local de Agua Cajamarca, principalmente la participación de los gobiernos regionales, gobiernos locales, líderes comunales y otras entidades responsables de la gestión de los recursos hídricos.

- Impulsar y realizar acciones sensibilización y conocimiento de la Ley de Recursos Hídricos y su Reglamento en el ámbito de la Sub Cuenca Cajamarquino, ámbito de la Administración Local de Agua Cajamarca, para impulsar la gestión sostenible de los recursos hídricos en la cuenca, puesto que se registran afectaciones de la calidad de los recursos hídricos debido al posible aumento de actividades antropogénicas que demanden mayor cantidad y calidad de agua.

- Remitir copia del presente informe técnico a la Dirección General de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente, al Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA), al Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, al Ministerio de Energía y Minas, al Ministerio de Salud y demás actores, para que de acuerdo a sus competencias establezca si existe causalidad entre las actividades antropogénicas que se realizan en la zona y la afectación a los recursos hídricos que se ha evidenciado en el presente trabajo de monitoreo.

- Remitir copia del presente informe técnico a la Autoridad Administrativa del Agua VI Marañón para conocimiento y fines pertinentes.

VII. ANEXOS

- **Anexo 01**: Informes de Ensayo del Laboratorio ALS LS PERU S.A.C.: 79669/2019, 80197/2019, 80471/2019, 80719/2019, 80848/2019, 80879/2019

Es todo cuanto informo a Usted, para su conocimiento y fines pertinentes.

Atentamente,

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DEL AGUA VI MARAÑON
ADMINISTRACION LOCAL DEL AGUA - CAJAMARCA

Ing. Mónica Casneros Córdova
CIP. 134007
Especialista en Calidad del Agua

Visto el Informe que antecede procedo a suscribirlo por encontrarlo conforme.

Ing. EDWIN CHALAN GALVEZ
ADMINISTRADOR
ADMINISTRACION LOCAL DE AGUA CAJAMARCA
AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

ANEXO 01

INFORMES DE ENSAYO
LABORATORIO "ALS LS PERU S.A.C"