



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRÍCOLA**

**INFORME DE TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA  
OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO AGRÍCOLA**

**“INFORME DEL MONITOREO PARTICIPATIVO DEL MUESTREO  
DE AGUA EN LA CUENCA DEL RIO HUARMEY AÑO 2019”**

**PRESENTADO POR:**

**Bach. SANTILLAN BAILON, WILDER ELOY**

**ASESOR:**

**Mg. Sc. PACHAC HUERTA, YENICA CIRILA**

**ORCID:**

**<https://orcid.org/0000-0002-1577-0548>**

**SUBLÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

**GESTIÓN SUSTENTABLE DE CUENCAS, SUBCUENCAS Y  
MICROCUENCAS HIDROGRÁFICAS**

**HUARAZ – ANCASH - PERÚ**

**2024**





UNIVERSIDAD NACIONAL  
SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO

"Una Nueva Universidad para el Desarrollo"

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

CIUDAD UNIVERSITARIA DE SHANCAYÁN - 043-640020 Anexo 1802 - HUARAZ - ÁNCASH



ACTA DE SUSTENTACIÓN  
DEL INFORME DE TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

En atención a la **Resolución Decanatural N°268-2024-UNASAM-FCA**, de fecha 12 de abril del 2024; los Miembros del Jurado del Informe de Trabajo de Suficiencia Profesional (**ITSP**) que suscriben, reunidos para la sustentación del **ITSP** presentado por el (la) bachiller en Ciencias de la Ingeniería Agrícola **WILDER ELOY SANTILLAN BAILON**, denominado: "**INFORME DEL MONITOREO PARTICIPATIVO DEL MUESTREO DE AGUA EN LA CUENCA DEL RÍO HUARMEY AÑO 2019**", después de la exposición y defensa oral del **ITSP**, lo declaramos

APROBADA .

Con la **CALIFICACIÓN** que se indica

Miembro del jurado	Nota	Promedio	Mención *
Presidente	17	16	
Secretario	16		
Vocal	16		

Por lo tanto, el (la) bachiller queda en condición de ser calificado **APTO** por el Consejo de Facultad de Ciencias Agrarias y por el Consejo Universitario de la Universidad Nacional "Santiago Antúnez de Mayolo" y recibir el Título Profesional de **INGENIERO AGRÍCOLA** de conformidad con la Ley Universitaria y el Estatuto de la UNASAM.

Huaraz, 16 de abril de 2024

Ph.D. Díaz Salas Abelardo Manrique  
Presidente

Ph.D. Lorenzo Moisés Ayora Garagate  
Secretario

Mag. Francisco Espinoza Mancisidor  
Vocal

Mg.Sc. Pachac Huerta Yenica Cirila  
Asesor

(\* Según el Reglamento de Suficiencia y Actualización Profesional para Optar el título Profesional de Ingeniero en la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNASAM, las calificaciones y menciones pueden ser **APROBADO CON EXCELENCIA** (19-20), **APROBADO CON DISTINCIÓN** (17-18), **APROBADO** (14-16) y **DESAPROBADO** (00 -13)



UNIVERSIDAD NACIONAL  
SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO

"Una Nueva Universidad para el Desarrollo"

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

CIUDAD UNIVERSITARIA DE SHANCAYÁN - 043-640020 Anexo 1802 - HUARAZ - ÁNCASH



## ACTA DE CONFORMIDAD DEL INFORME DE TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

Los Miembros del Jurado del **Informe del Trabajo de Suficiencia Profesional (ITSP)** que suscriben, dan cuenta que las observaciones formuladas después de la exposición y defensa oral del **ITSP**, han sido subsanadas satisfactoriamente por el (la) bachiller en Ciencias de la Ingeniería Agrícola WILDER ELOY SANTILLAN BAILON En consecuencia, el Trabajo de Suficiencia Profesional denominado "INFORME DEL MONITOREO PARTICIPATIVO DEL MUESTREO DE AGUA EN LA CUENCA DEL RÍO HUARMEY AÑO 2019" se declara:

### CONFORME

Por lo tanto, el (la) bachiller queda en condición de **APTO** para realizar los trámites para recibir el Título Profesional de **INGENIERO (A) AGRÍCOLA** de conformidad con la Ley Universitaria y el Estatuto de la UNASAM.

Huaraz, 18 de Abril de 2024

Ph.D. Díaz Salas Abelardo Manrique  
Presidente

Ph.D. Lorenzo Moisés Ayora Garagate  
Secretario

Mag. Francisco Espinoza Mancisidor  
Vocal

Mg.Sc. Pachac Huerta Yenica Cirila  
Asesor



Anexo de la R.C.U N° 126 -2022 -UNASAM  
**ANEXO 1**  
**INFORME DE SIMILITUD.**

El que suscribe (asesor) del trabajo de investigación titulado:

"INFORME DEL MONITOREO PARTICIPATIVO DEL MUESTREO DE AGUA EN LA CUENCA DEL RIO HUARMEY AÑO 2019"

Presentado por: Santillan Bailon Wilder Eloy

con DNI N°: 70749110

para optar el Título Profesional de:

Ingeniero Agrícola

Informo que el documento del trabajo anteriormente indicado ha sido sometido a revisión, mediante la plataforma de evaluación de similitud, conforme al Artículo 11 ° del presente reglamento y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de : 16%..... de similitud.

**Evaluación y acciones del reporte de similitud de los trabajos de los estudiantes/ tesis de pre grado (Art. 11, inc. 1).**

Porcentaje			
Trabajos de estudiantes	Tesis de pregrado	Evaluación y acciones	Seleccione donde corresponda <input checked="" type="radio"/>
Del 1 al 30%	Del 1 al 25%	Esta dentro del rango aceptable de similitud y podrá pasar al siguiente paso según sea el caso.	<input checked="" type="radio"/>
Del 31 al 50%	Del 26 al 50%	Se debe devolver al estudiante o egresado para las correcciones con las sugerencias que amerita y que se presente nuevamente el trabajo.	<input type="radio"/>
Mayores a 51%	Mayores a 51%	El docente o asesor que es el responsable de la revisión del documento emite un informe y el autor recibe una observación en un primer momento y si persistiese el trabajo es invalidado.	<input type="radio"/>

Por tanto, en mi condición de Asesor/ Jefe de Grados y Títulos de la EPG UNASAM/ Director o Editor responsable, firmo el presente informe en señal de conformidad y adjunto la primera hoja del reporte del software anti-plagio.

Huaraz, 22/04/2024

  
FIRMA  
Pachac Huerta Yenica Cirila  
Apellidos y Nombres: \_\_\_\_\_  
DNI N°: 70009225

Se adjunta:

1. Reporte completo Generado por la plataforma de evaluación de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO

**INFORME DE TSP- SANTILLAN\_BAILON\_WILDER.docx**

AUTOR

**WILDER ELOY SANTILLAN BAILON**

RECUENTO DE PALABRAS

**17324 Words**

RECUENTO DE CARACTERES

**94007 Characters**

RECUENTO DE PÁGINAS

**105 Pages**

TAMAÑO DEL ARCHIVO

**10.1MB**

FECHA DE ENTREGA

**Apr 22, 2024 11:02 AM GMT-5**

FECHA DEL INFORME

**Apr 22, 2024 11:18 AM GMT-5****● 16% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 16% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 7% Base de datos de trabajos entregados
- 5% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

**● Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Material citado
- Bloques de texto excluidos manualmente
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 15 palabras)

## Índice del Contenido

Glosario .....	VI
Dedicatoria .....	VII
Resumen .....	VIII
Abstract.....	IX
Pisiyachisqa .....	X
<b>CAPÍTULO I: CARACTERIZACIÓN INSTITUCIONAL .....</b>	<b>1</b>
1.1 Formalización de Funcionamiento .....	1
1.1.1 Dimensión Temporal .....	1
1.1.2 Dimensión Espacial .....	1
1.1.3 Dimensión Organizacional .....	2
<b>CAPÍTULO II: CARACTERIZACIÓN LABORAL.....</b>	<b>4</b>
2.1 Formalización de Servicios Laborales.....	4
2.1.1 Dimensión Temporal .....	4
2.1.2 Dimensión Espacial .....	5
2.1.3 Dimensión Funcional.....	6
<b>CAPÍTULO III: CARACTERIZACIÓN DE ACTIVIDADES PROFESIONALES DESARROLLADAS.....</b>	<b>7</b>
3.1 Año 01 .....	7
3.1.1 Dimensión Temporal .....	7
3.1.2 Dimensión Espacial .....	7
3.1.3 Dimensión Funcional.....	8
3.2 Año 02 .....	9
3.2.1 Dimensión Temporal .....	9
3.2.2 Dimensión Espacial .....	9
3.2.3. Dimensión Funcional.....	10
3.3 Año 03 .....	11
3.3.1 Dimensión Temporal .....	11
3.3.2 Dimensión Espacial .....	11
3.3.3 Dimensión Funcional.....	12
<b>CAPÍTULO IV: SELECCIÓN DE LA ACTIVIDAD PROFESIONAL PARA ELABORAR EL INFORME DEL TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL.....</b>	<b>13</b>
4.1 Justificación del Tema Seleccionado.....	13

4.2	Importancia del Tema Seleccionado.....	13
<b>CAPÍTULO V: INFORME DE LA ACTIVIDAD PROFESIONAL SELECCIONADA..</b>		
5.1	Definición de Objetivos Académicos .....	14
5.1.1	Objetivo General .....	14
5.1.2	Objetivos Específicos .....	14
5.2	Definición de Objetivos Profesionales .....	14
5.2.1	Objetivo General .....	14
5.2.2	Objetivos Específicos .....	14
5.3	Justificación del Tema Seleccionado.....	15
5.3.1	Justificación Social .....	15
5.3.2	Justificación Económica .....	15
5.3.3	Justificación Ambiental .....	16
5.3.4	Justificación Académica .....	17
5.4	Importancia del Tema Seleccionado.....	17
<b>CAPÍTULO VI: TRABAJO EJECUTADO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL.....</b>		
6.1	Antecedentes Regionales del Trabajo Ejecutado.....	19
6.2	Fundamento Teórico del Trabajo Ejecutado .....	20
6.2.1.	Contaminación del Agua .....	20
6.2.2.	Calidad del agua .....	23
6.2.3.	Parámetros de calidad del agua .....	23
6.3	Descripción Detallada del Trabajo Ejecutado .....	29
6.3.1.	Ubicación.....	29
6.3.2.	Hidrografía de la cuenca.....	30
6.3.3.	Red de Puntos de Monitoreo de la Cuenca.....	33
6.4	Procedimiento .....	34
6.4.1	Flujograma.....	34
6.4.2	Ubicación de la red de puntos de monitoreo .....	35
6.4.3	Reconocimiento del entorno.....	37
6.4.4	Medición de los parámetros de campo .....	40
6.4.5	Procedimiento para la toma de muestras .....	41
6.4.6	Preservación, llenado de la cadena de custodia, almacenamiento, conservación y transporte de las muestras.....	42
6.4.7.	Procesamiento de resultados en gabinete .....	45
6.5.	Criterio de Evaluación .....	45

6.6. Metodología.....	48
6.7. Modelo de esquema de informe de monitoreo .....	48
6.8. Fecha de Intervención.....	49
6.9. Deficiencias .....	49
6.10. Evaluación de resultados .....	49
6.10.1 Laguna Montecristo.....	50
6.10.2 Quebrada Montecristo .....	50
6.10.3 Quebrada Macshay .....	51
6.10.4 Quebrada Huinac .....	51
6.10.5 Rio Llactún .....	51
6.10.6 Quebrada Hércules .....	51
6.10.7 Quebrada Santiago.....	52
6.10.8 Rio Santiago .....	52
6.10.9 Rio Aija .....	52
6.10.10 Rio Cotaparaco .....	53
6.10.11 Rio La Merced.....	53
<b>CAPÍTULO VII: CARACTERIZACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL DEL</b>	
<b>TRABAJO REALIZADO .....</b>	<b>71</b>
7.1 Aportes para el Mejoramiento Académico de la Carrera Profesional.....	71
7.2 Aportes para el Mejoramiento de la Formación Profesional.....	71
<b>CAPÍTULO VIII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>72</b>
8.1 Conclusiones.....	72
8.2 Recomendaciones .....	73
<b>CAPÍTULO IX: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>74</b>
<b>CAPÍTULO X: ANEXOS .....</b>	<b>76</b>

## Índice del Figuras

Figura 1 Organigrama de la Autoridad Local del Agua Casma-Huarmey .....	2
Figura 2 Organigrama de la Junta de Usuarios el Sub Distrito de Riego Santa .....	3
Figura 3 Organigrama del Consorcio San Juan Cruz .....	3
Figura 4 Flujograma .....	35
Figura 5 Anexo I.....	37
Figura 6 Anexo IV .....	39
Figura 7 Medición de muestras insitu .....	40
Figura 8 <i>Toma de muestras en Quebradas</i> .....	42
Figura 9 Anexo III .....	44
Figura 10 Tabla de contenido de informe de monitoreo de calidad de agua.....	48
Figura 11 Parámetro (Potencial de hidrogeno).....	54
Figura 12 Parámetro (Demanda Química de Oxígeno) .....	55
Figura 13 Parámetro (Demanda Bioquímica de Oxígeno) .....	56
Figura 14 Parámetro (Fosforo Total).....	57
Figura 15 Parámetro (Sulfatos).....	58
Figura 16 Parámetro (Aluminio) .....	59
Figura 17 Parámetro (Arsénico) .....	60
Figura 18 Parámetro (Cadmio).....	61
Figura 19 Parámetro (Cobre).....	62
Figura 20 Parámetro (Hierro) .....	63
Figura 21 Parámetro (Mercurio).....	64
Figura 22 Parámetro (Manganeso) .....	65
Figura 23 Parámetro (Plomo) .....	66
Figura 24 Parámetro (Zinc) .....	67
Figura 25 Parámetro (Coliformes Termotolerantes) .....	68
Figura 26 Parámetro (Demanda Química de Oxígeno) .....	69
Figura 27 Parámetro (Plomo) .....	70
Figura 28 Parámetro (Fosforo Total).....	70
Figura 29 Parámetro (Nitrógeno Total) .....	70

## Índice del Tablas

Tabla 1	Dimensión espacial de la experiencia laboral .....	1
Tabla 2	Formalización de Servicios Laborales.....	4
Tabla 3	Dimensión Temporal de la experiencia laboral.....	4
Tabla 4	Dimensión Espacial de la experiencia laboral.....	5
Tabla 5	Dimensión Funcional de la experiencia laboral .....	6
Tabla 6	Dimensión temporal del año 01.....	7
Tabla 7	Dimensión espacial del año 01 .....	7
Tabla 8	Dimensión Funcional del año 01 .....	8
Tabla 9	Dimensión Temporal del año 02 .....	9
Tabla 10	Dimensión Espacial del año 02 .....	9
Tabla 11	Dimensión Funcional del año 02.....	10
Tabla 12	Dimensión Temporal del año 03 .....	11
Tabla 13	Dimensión Espacial del año 03 .....	11
Tabla 14	Dimensión Funcional del año 03.....	12
Tabla 15	Solubilidad del oxígeno en agua a diferentes temperaturas. ....	24
Tabla 16	Distribución Política.....	30
Tabla 17	Unidad Geográfica De la Cuenca Huarmey .....	31
Tabla 18	Características Generales de la Cuenca del Rio Huarmey .....	32
Tabla 19	Puntos de Monitoreo de Calidad de Agua.....	33
Tabla 20	Materiales, equipos e indumentaria de protección .....	36
Tabla 21	Profundidades a las que se mide las velocidades .....	38
Tabla 22	Parámetros a Evaluar.....	47

## Glosario

PDA : Plan de distribución de agua

POA :Plan operativo anual

PUA: Padrón de usuario de agua

PCR: Plan de cultivo y riego

ANA: Autoridad nacional del agua

ALA: Administración local del agua

ECA: Estándares de calidad ambiental

INACAL: Instituto nacional de calidad

## Dedicatoria

*El presente trabajo de investigación lo dedico a mis queridos padres Celia Bailón y Eloy Santillán, quienes con abnegación y sacrificio me dieron la posibilidad de lograr mis estudios.*

*A mi hermana Miriam Santillán y por darme apoyo en todo momento para culminar mi carrera profesional.*

## Resumen

La contaminación de aguas superficiales, debido a las actividades humanas viene generando contaminación por vertimientos de aguas residuales municipales y mineras sin tratamientos, por lo que se realizó la toma de muestras en 32 puntos de control de la calidad de agua de la Cuenca del río Huarmey dando como resultados, que la afectación a los cuerpos de agua y efluentes radica en la zona alta del río Huarmey en su mayoría por metales totales y parámetros físico químico (DBO, DQO, Sulfatos, Fosforo total) y en la cuenca baja del río Huarmey la afectación es por microorganismos (Coliformes Termotolerantes). De acuerdo a la evaluación de los resultados analizados a lo largo de la cuenca del río Huarmey, el punto RLlac1 perteneciente al río Llactún, es el que se encuentra con mayor afectación en metales totales y parámetros físicoquímico así como los puntos QMont1, QMont2, QMont3, Macs2, QHuin1, QHerc3 cuyos resultados demuestran que se encuentran afectados por metales totales en tanto de Coliformes Termotolerantes se encontró que en los puntos RAIja3 y RCota2, La laguna Montecristo(LMont1) cabecera de cuenca presenta alta concentración de fosforo total, nitrógeno total y plomo total, los puntos QSant1, QSant2 lo cual se encuentra con mayor afectación en metales totales y parámetros físicoquímico así como RLame1 lo cual se encuentra con mayor afectación parámetros físicoquímico y RSant1, RAIja1, RLlac2 se encuentra alto en manganeso todo esto de acuerdo a los ECA Cat 1,3 y 4 respectivamente esto equivale al 50% de puntos muestreados, mientras que los puntos QMacs1, QPall1, RCota1, RCota3, RMalv1, RMalv2, RAIja2, RAIja4, RHuar1, RLame2, RMall1, RMall2 los resultados de análisis demuestran que si cumplen con los valores establecidos en el ECA-agua Cat.1 y 3, mientras que los puntos QHerc1, QHerc2, RHuar2 y RHuar3 no se realizó la toma de muestras por no encontrarse recurso hídrico.

**Palabra Clave:** Calidad de agua, contaminación de ríos, parámetros físicos químico, monitoreo

## Abstract

The contamination of surface waters, due to human activities, has been generating contamination by discharges of municipal and mining wastewater without treatment, which is why samples were taken at 32 water quality control points in the Huarmey River Basin. The results are that the impact on water bodies and effluents lies in the upper area of the Huarmey River, mostly due to total metals and physical-chemical parameters (BOD, COD, Sulfates, Total Phosphorus) and in the lower basin of the Huarmey River. The impact is due to microorganisms (Thermotolerant Coliforms). According to the evaluation of the results analyzed throughout the Huarmey River basin, the RLlac1 point belonging to the Llacún River is the one with the greatest impact in total metals and parameters. physicochemical as well as the points QMont1, QMont2, QMont3, Macs2, QHuin1, QHerc3 whose results demonstrate that they are affected by total metals while Thermotolerant Coliforms it was found that in the points RAija3 and RCota2, La Laguna Montecristo (LMont1) head of the basin It presents a high concentration of total phosphorus, total nitrogen and total lead, the points QSant1, QSant2 which is found with greater affectation in total metals and physicochemical parameters as well as RLame1 which is found with greater affectation in physicochemical parameters and RSant1, RAija1, RLlac2. finds high in manganese all this according to the ECA Cat 1,3 and 4 respectively this is equivalent to 50% of sampled points, while the points QMacs1, QPall1, RCota1, RCota3, RMalv1, RMalv2, RAija2, RAija4, RHuar1, RLame2, RMall1, RMall2, the analysis results show that they comply with the values established in the ECA-water Cat.1 and 3, while the points QHerc1, QHerc2, RHuar2 and RHuar3 were not sampled because no resource was found. Wáter.

**Keyword:** Water quality, river pollution, physical and chemical parameters, monitoring

## Pisiyachisqa

Chay hawa yaku qhillichasqa nisqa, runapa ruwayninraykum, contaminaciónta paqarichimuchkan, mana chuyanchasqa yaku municipalpa, minería nisqapa chutarikuyninwan, chaymi muestrakuna hurqusqa karqa 32 yakupa allin kayninta qawanapaq puntokunaa nisqapi Cuenca mayu Huarmey nisqapi, chay ruwasqakunam chay impacto nisqapi yakupa kurkunkuna chaymanta efluente nisqa nisqakunam tarikun Huarmey mayupa hawanpi, aswantaqa llapan q'illaykuna nisqawan chaymanta parámetros nisqakuna físico-químicos nisqawan (BOD, COD, Sulfatos, Fósforo Total) chaynallataq Huarmey mayupa urayninpi cuenca nisqapipas microorganismos (Coliformes Termotolerantes) nisqaman. Tukuy Huarmey mayu quchapi analizasqa ruwasqakunapa chaninchasqanman hinaqa, Lactún mayuman perteneceq punto RLlac1 nisqa aswan hatun impactoyuqmi llapan metalkunapi, parámetros nisqapipas físicoquímico hinallataq puntos QMont1, QMont2, QMont3, Macs2, QHuin1, QHerc3 mayqinkunapa ruwasqanmi qawarichin tukuy metalkunawan afectasqa kasqankuta chaynallataqmi Coliformos Termotolerantes nisqakuna tarikurqaku chay puntos RAija3 y RCota2 nisqapi, La Laguna Montecristo (LMont1) umalliq cuenca nisqapim qawarichin hatun concentración de fósforo total nisqa , nitrógeno total y plomo total, chay puntos QSant1, QSant2 chaymi tarikun aswan afectaciónwan total metales nisqapi hinallataq parámetros físicoquímicos nisqapi hinallataq RLame1 nisqapi chaymi tarikun aswan afectación nisqawan parámetros físicoquímicos nisqapi hinallataq RSant1, RAija1, RLlac2.. tarin alto manganeso nisqapi tukuy kaykunata según la ECA Cat 1,3 y 4 respectivamente kayqa equivalente 50% puntos muestreados nisqawan, chaymanta chay puntos QMac1, QPall1, RCota1, ,RCota3, RMalv1, RMalv2, RAija2, RAija4, RHuar1, RLame2, RMall1, RMall2, chay anlisis ruwasqakunam qawarichin chay valores establecidos nisqawan huntasqankuta chay ECA-yaku Cat.1 y 3 nisqapi, chaymantatahmi chay puntos QHerc1, QHerc2, RHuar2 y RHuar3 nisqa mana muestreo ruwasqachu mana recurso tarikusanrayku.yaku.

**Sapaq simi:** Yakupa allin kaynin, mayukunapa qachachakuynin, parámetros físicos y químicos nisqakuna, qawariy

# PRIMERA PARTE

## INFORME GENERAL DEL CAMPO LABORAL

### CAPÍTULO I: CARACTERIZACIÓN INSTITUCIONAL

#### 1.1 Formalización de Funcionamiento

##### 1.1.1 Dimensión Temporal

La Administración Local del Agua (ALA) fue creada el 31 de marzo del 2009 con la aprobación de la ley de recursos hídricos (ley N°29338), siguen en funcionamiento hasta la fecha.

La Junta de Usuarios el Sub Distrito de Riego Santa se creó con resolución directoral N° 087-81-DRAIV con fecha 02 de octubre de 1981, siguen en funcionamiento hasta la fecha.

El Consorcio San Juan Cruz fue creado con contrato de constitución con fecha 02 de setiembre del 2022 y estuvo en vigencia hasta el 31 de marzo del 2023 ver Anexo18.

##### 1.1.2 Dimensión Espacial

La ubicación de las empresas o entidades, que se ha desarrollado la actividad, se muestra en la Tabla 1

**Tabla 1**

*Dimensión espacial de la experiencia laboral*

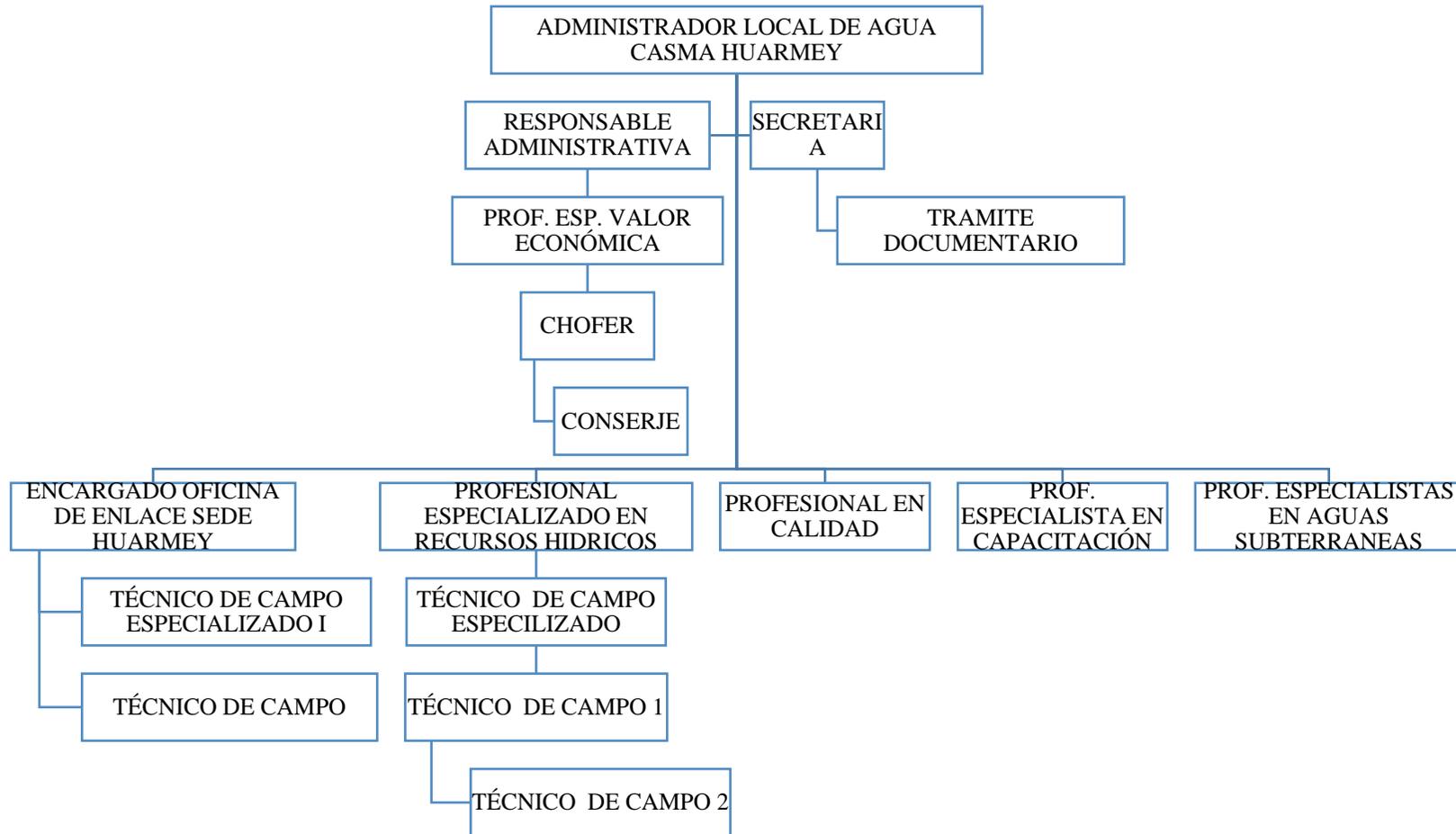
N°	Entidad o Empresa	Ubicación		
	Nombre	Departamento	Provincia	Distrito
1	Administración Local del Agua	Ancash	Huarmey	Huarmey
2	Junta de Usuarios el Sub Distrito de Riego Santa	Ancash	Santa	Chimbote
3	Consorcio San Juan Cruz	Ancash	Carlos Fermin Fitzcarrald	Yauya
4	Junta De Usuarios Del Sub Distrito De Riego Santa	Ancash	Santa	Chimbote

### 1.1.3 Dimensión Organizacional

El organigrama de la institución que se ha desarrollado se muestra en las Figura 1, Figura 2, Figura 3

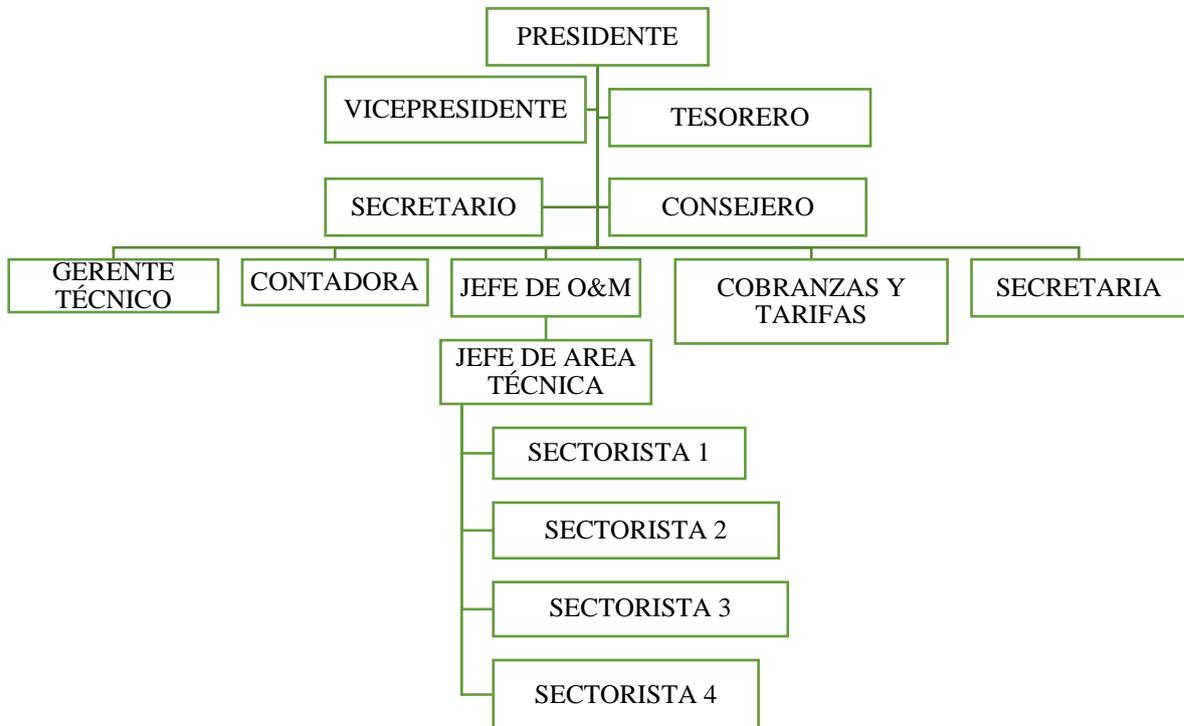
**Figura 1**

*Organigrama de la Autoridad Local del Agua Casma-Huarmey*



**Figura 2**

*Organigrama de la Junta de Usuarios el Sub Distrito de Riego Santa*



**Figura 3**

*Organigrama del Consorcio San Juan Cruz*



## CAPÍTULO II: CARACTERIZACIÓN LABORAL

### 2.1 Formalización de Servicios Laborales

La formalización de servicios laborales se puede visualizar en la Tabla 2

**Tabla 2**

*Formalización de Servicios Laborales*

N°	Entidad o Empresa	RUC N°
1	Administración Local del Agua	20520711865
2	Junta de Usuarios el Sub Distrito de Riego Santa	20186341393
3	Consortio San Juan Cruz	20531061536
4	Junta De Usuarios Del Sub Distrito De Riego Santa	20186341393

#### 2.1.1 Dimensión Temporal

La dimensión temporal de las experiencias laborales se puede visualizar en la Tabla 3 y el Anexo 21

**Tabla 3**

*Dimensión Temporal de la experiencia laboral*

N°	Trabajos realizados	Entidad o Empresa	Periodo de trabajo		
		Nombre	Inicio	Fin	Meses
1	Practicante Profesional	Administración Local del Agua	01/10/2019	31/03/2020	06
2	Sectorista	Junta de Usuarios el Sub Distrito de Riego Santa	03/08/2020	31/08/2022	24
3	Asistente de Residente	Consortio San Juan Cruz	07/09/2022	31/12/2022	04
4	Jefe de Área Técnica	Junta De Usuarios Del Sub Distrito De Riego Santa	01/01/2023	31/07/2023	07
<b>Total, de años de servicio</b>					<b>3.49 años</b>

### 2.1.2 Dimensión Espacial

La ubicación de centros laborales se visualiza en la Tabla 4

**Tabla 4**

*Dimensión Espacial de la experiencia laboral*

N°	Entidad o Empresa	Ubicación		
		Departamento	Provincia	distrito
1	Administración Local del Agua	Ancash	Huarmey	Huarmey
2	Junta de Usuarios el Sub Distrito de Riego Santa	Ancash	Santa	Chimbote
3	Consorcio San Juan Cruz	Ancash	Carlos Fermin Fitzcarrald	Yauya
4	Junta De Usuarios Del Sub Distrito De Riego Santa	Ancash	Santa	Chimbote

### 2.1.3 Dimensión Funcional

Las funciones desarrolladas dentro de las instituciones laborales se muestra en la Tabla 5

**Tabla 5**

*Dimensión Funcional de la experiencia laboral*

<b>Cargo</b>	<b>Entidad o Empresa</b>	<b>Función</b>
<b>Practicante Profesional</b>	Administración Local del Agua	Apoyo en la elaboración del monitoreo de la calidad de agua en la Cuenca del río Huarmey, inspecciones oculares para el otorgamiento de licencias de uso de agua y dando seguimiento documentario y técnico, para la formalización de organizaciones de usuarios de agua, en el ámbito geográfico que abarca la Administración local del agua Casma-Huarmey.
<b>Sectorista</b>	Junta de Usuarios el Sub Distrito de Riego Santa	Elaboración de PDA, control de la red hidrométrica de los canales, recepción y verificación de los caudales establecidos en el POA, elaboración y cumplimiento de las órdenes de riego, supervisión de la limpieza y mantenimiento de los canales, inspecciones a campo para la actualización del PUA, apoyo en la cobranza de tarifa vigente.
<b>Asistente de Residente</b>	Consortio San Juan Cruz	Apoyo en la verificación de la ejecución del expediente, planeación de actividades diarias, control diario de avance de obra y realizando las valorizaciones mensuales.
<b>Jefe de Área Técnica</b>	Junta De Usuarios Del Sub Distrito De Riego Santa	elaboración de PCR, actualización de la base gráfica, actualización de inventario de infraestructura de riego, realización de aforos, supervisión de la limpieza y mantenimiento de los canales, inspecciones a campo para actualización del PUA.



## CAPÍTULO III: CARACTERIZACIÓN DE ACTIVIDADES PROFESIONALES DESARROLLADAS

### 3.1 Año 01

#### 3.1.1 Dimensión Temporal

La dimensión temporal de las experiencias laborales del año 1 se puede visualizar en la Tabla 6

**Tabla 6**

*Dimensión temporal del año 01*

Trabajos realizados	Entidad o Empresa	Periodo de trabajo			
		Nombre	Inicio	Fin	Meses
Practicante	Administración Local del		01/10/2019	31/03/2020	06
Profesional	Agua				
Sectorista	Junta de Usuarios el Sub		03/08/2020	31/01/2021	06
	Distrito de Riego Santa				

#### 3.1.2 Dimensión Espacial

La ubicación de centros laborales del año 1 se visualiza en la Tabla 7

**Tabla 7**

*Dimensión espacial del año 01*

Entidad o Empresa	Ubicación			
	Nombre	Departamento	Provincia	distrito
Administración Local del	Ancash	Huarmey	Huarmey	
Agua				
Junta de Usuarios el Sub	Ancash	Santa	Chimbote	
Distrito de Riego Santa				

### 3.1.3 Dimensión Funcional

Las funciones desarrolladas dentro de las instituciones laborales del año 1 se muestra en la Tabla 8

**Tabla 8**

*Dimensión Funcional del año 01*

<b>Cargo</b>	<b>Entidad o Empresa</b>	<b>Función</b>
<b>Practicante Profesional</b>	Administración Local del Agua	Apoyo en la elaboración del monitoreo de la calidad de agua en la Cuenca del río Huarmey, inspecciones oculares para el otorgamiento de licencias de uso de agua y dando seguimiento documentario y técnico, para la formalización de organizaciones de usuarios de agua, en el ámbito geográfico que abarca la Administración local del agua Casma-Huarmey.
<b>Sectorista</b>	Junta de Usuarios el Sub Distrito de Riego Santa	Elaboración de PDA, control de la red hidrométrica de los canales, recepción y verificación de los caudales establecidos en el POA, elaboración y cumplimiento de las órdenes de riego, supervisión de la limpieza y mantenimiento de los canales, inspecciones a campo para la actualización del PUA, apoyo en la cobranza de tarifa vigente.



## 3.2 Año 02

### 3.2.1 Dimensión Temporal

La dimensión temporal de las experiencias laborales del año 2 se puede visualizar en la Tabla 9

**Tabla 9**

*Dimensión Temporal del año 02*

Trabajos realizados	Entidad o Empresa	Periodo de trabajo		
	Nombre	Inicio	Fin	Meses
Sectorista	Junta de Usuarios el Sub Distrito de Riego Santa	01/02/2021	31/01/2022	12

### 3.2.2 Dimensión Espacial

La ubicación de centros laborales del año 2 se visualiza en la Tabla 10

**Tabla 10**

*Dimensión Espacial del año 02*

Entidad o Empresa	Ubicación		
Nombre	Departamento	Provincia	distrito
Junta de Usuarios el Sub Distrito de Riego Santa	Ancash	Santa	Chimbote

### 3.2.3. Dimensión Funcional

Las funciones desarrolladas dentro de las instituciones laborales del año 2 se muestra en la Tabla 11

**Tabla 11**

*Dimensión Funcional del año 02*

<b>Cargo</b>	<b>Entidad o Empresa</b>	<b>Función</b>
<b>Sectorista</b>	Junta de Usuarios el Sub Distrito de Riego Santa	Elaboración de PDA, control de la red hidrométrica de los canales, recepción y verificación de los caudales establecidos en el POA, elaboración y cumplimiento de las órdenes de riego, supervisión de la limpieza y mantenimiento de los canales, inspecciones a campo para la actualización del PUA, apoyo en la cobranza de tarifa vigente.



### 3.3 Año 03

#### 3.3.1 Dimensión Temporal

La dimensión temporal de las experiencias laborales del año 3 se puede visualizar en la Tabla 12

**Tabla 12**

*Dimensión Temporal del año 03*

Trabajos realizados	Entidad o Empresa	Periodo de trabajo			
		Nombre	Inicio	Fin	Meses
Sectorista	Junta de Usuarios el Sub Distrito de Riego Santa		01/02/2022	31/08/2022	06
Asistente de Residente	Consorcio San Juan Cruz		07/09/2022	31/12/2022	04
Jefe de Área Técnica	Junta De Usuarios Del Sub Distrito De Riego Santa		01/01/2023	31/07/2023	07

#### 3.3.2 Dimensión Espacial

La ubicación de centros laborales del año 3 se visualiza en la Tabla 13

**Tabla 13**

*Dimensión Espacial del año 03*

Entidad o Empresa	Ubicación		
	Nombre	Departamento	Provincia
Junta de Usuarios el Sub Distrito de Riego Santa	Ancash	Santa	Chimbote
Consorcio San Juan Cruz	Ancash	Carlos Fermin Fitzcarrald	Yauya
Junta De Usuarios Del Sub Distrito De Riego Santa	Ancash	Santa	Chimbote

### 3.3.3 Dimensión Funcional.

Las funciones desarrolladas dentro de las instituciones laborales del año 3 se muestra en la Tabla 14

**Tabla 14**

*Dimensión Funcional del año 03*

<b>Cargo</b>	<b>Entidad o Empresa</b>	<b>Función</b>
<b>Sectorista</b>	Junta de Usuarios el Sub Distrito de Riego Santa	Elaboración de PDA, control de la red hidrométrica de los canales, recepción y verificación de los caudales establecidos en el POA, elaboración y cumplimiento de las órdenes de riego, supervisión de la limpieza y mantenimiento de los canales, inspecciones a campo para la actualización del PUA, apoyo en la cobranza de tarifa vigente.
<b>Asistente de Residente</b>	Consortio San Juan Cruz	Apoyo en la verificación de la ejecución del expediente, planeación de actividades diarias, control diario de avance de obra y realizando las valorizaciones mensuales.
<b>Jefe de Área Técnica</b>	Junta De Usuarios Del Sub Distrito De Riego Santa	elaboración de PCR, actualización de la base gráfica, actualización de inventario de infraestructura de riego, realización de aforos, supervisión de la limpieza y mantenimiento de los canales, inspecciones a campo para actualización del PUA.

## **CAPÍTULO IV: SELECCIÓN DE LA ACTIVIDAD PROFESIONAL PARA ELABORAR EL INFORME DEL TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL**

### **4.1 Justificación del Tema Seleccionado**

El apoyo en la realización del monitoreo de la calidad del agua en la Cuenca del Río Huarmey; que incluye las provincias de Aija, Huarmey y Recuay; resulta de gran relevancia para ampliar los conocimientos en el campo profesional y proporcionar una valiosa experiencia en la carrera.

### **4.2 Importancia del Tema Seleccionado**

En la Cuenca del río Huarmey, que abarca las provincias de Aija, Huarmey y Recuay, se han observado reclamos constantes debido a la presencia excesiva de contaminantes. Estos problemas están relacionados tanto con la actividad minera en la zona como con la contaminación generada por la población local. Por esta razón, es crucial implementar un monitoreo participativo de la calidad del agua para garantizar su idoneidad para diversos usos, como la agricultura, la industria y el consumo humano..

El presente informe beneficiara a todos los que habitan la Cuenca del río Huarmey y para el desarrollo del informe de suficiencia profesional si se cuenta tanto con recuso económico y humano

# **SEGUNDA PARTE**

## **INFORME DE LA EXPERIENCIA LABORAL**

### **CAPÍTULO V: INFORME DE LA ACTIVIDAD PROFESIONAL**

#### **SELECCIONADA**

#### **5.1 Definición de Objetivos Académicos**

##### ***5.1.1 Objetivo General***

Evaluar los parámetros físicos, químicos y biológicos de las muestras obtenidas en el monitoreo participativo del muestreo de agua en la Cuenca del río Huarmey año 2019 acorde a los estándares de calidad.

##### ***5.1.2 Objetivos Específicos***

Efectuar la toma de muestras de los puntos establecidos en el monitoreo participativo del muestreo de agua de la Cuenca del río Huarmey año 2019

Recabar los resultados obtenidos de las muestras del monitoreo participativo del muestreo de agua de la Cuenca del río Huarmey año 2019

#### **5.2 Definición de Objetivos Profesionales**

##### ***5.2.1 Objetivo General***

Apoyar en la elaboración del informe del monitoreo participativo del muestreo de agua de la Cuenca del río Huarmey en el año 2019.

##### ***5.2.2 Objetivos Específicos***

Emplear las disposiciones de la resolución jefatural N° 010-2016-ANA, en la toma de muestras y cadena de custodia del monitoreo participativo del muestreo de agua de la Cuenca del río Huarmey año 2019

Contrastar los resultados obtenidos con las disposiciones del Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM, en el informe del monitoreo participativo del muestreo de agua de la Cuenca del río Huarmey año 2019

### **5.3 Justificación del Tema Seleccionado**

#### **5.3.1 Justificación Social**

El monitoreo de la calidad del agua en la cuenca hidrográfica del río Huarmey es crucial debido a que se han registrado quejas frecuentes relacionadas con la presencia de contaminantes en exceso. Estos contaminantes provienen tanto de la actividad minera en la zona como de la contaminación generada por la población local.

#### **5.3.2 Justificación Económica**

Una de las principales fuentes económicas que se desarrollan en la cuenca es la agricultura como menciona el estudio:

El área agrícola ocupa una superficie de 34,4 km<sup>2</sup> ha, equivalente al 1,5 % del área de la cuenca. Se encuentra localizada, en los valles costeros bajo riego. Los principales cultivos son: Maíz amarillo duro, maíz amiláceo, maíz morado, melón, papayo, plátano, sandía, ají, cebolla de cabeza, esparrago, maíz choclo, tomate, zapallo, arveja, frejol, frijol canario, frijol castilla, lenteja, pallar, camote, papa, oca, yuca, maíz chala, algodón y picuya.(INRENA,2007, p.53)

El agua es el principal motor que hace mover la economía a nivel mundial, por ello es importante conocer no solo la cantidad sino también la calidad que esta posee así lo afirma el autor:

En muchas regiones del mundo el agua se está convirtiendo en un factor limitante para la salud humana, la producción de alimentos, el desarrollo industrial y la estabilidad económica y política. El 70% de la superficie del planeta está compuesta por agua, solamente el 2.5% es agua dulce, y de esta última poco menos de 0.3% es agua superficial. La cantidad de agua dulce 24 superficial junto con la subterránea de todo el planeta es menor a 1%, lo que implica que solamente 200 000 km<sup>3</sup> están

disponibles para el consumo humano y el mantenimiento de los ecosistemas naturales (Guerrero et al., 2009, p.56).

El desarrollo urbano se ha incrementado notablemente durante los últimos años impactando directamente en la calidad de los recursos hídricos. Elevadas concentraciones de sulfatos, cloruros, sodio, nitratos, fósforo y bacterias coliformes totales y fecales fueron determinadas en las zonas más urbanizadas, evidenciando la clara influencia antrópica sobre el medio natural (Formica et al., 2015, p.89)

### ***5.3.3 Justificación Ambiental***

La contaminación de las aguas puede proceder de fuentes naturales o de actividades humanas; en la actualidad la más importante, sin duda es la provocada por el hombre así menciona el autor:

Fenómeno ambiental, se inicia desde los primeros intentos de industrialización, para transformarse en un problema generalizado, a partir de la revolución industrial, iniciada a comienzos del siglo XIX. Es la alteración en la composición química, físicas y bacteriológicas, de tal manera que resulta menos apta para los propósitos en los cuales es empleada como consumo humano, riego para la producción agropecuaria, la industria, generación de energía (Coronel y Jimenez, 2006, p.67)

La contaminación de los ríos es más severa en el periodo lluvioso por el incremento significativo en la riqueza de coliformes de alta importancia patogénica y en el número de acuíferos afectados a diferentes altitudes dentro de las cuencas; además la mayor contaminación por coliformes de alta importancia patogénica en el periodo lluvioso responde al transporte y lixiviación de desechos fecales acumulados en el periodo seco en áreas ribereñas, provenientes del ganado, fauna silvestre y población humana sin servicios sanitarios (Burgos et al., 2017,p.246).

Tal como menciona el autor Burgos la contaminación más crítica es el periodo lluvioso, por ello es de suma importancia la toma de muestras de agua en los puntos de muestreo de la red de monitoreo ya identificados por la ANA y así conocer el estado real del recurso hídrico.

### **5.3.4 Justificación Académica**

La disponibilidad de recursos hídricos está intrínsecamente ligada a la calidad del agua, ya que la contaminación de las fuentes de agua puede excluir diferentes usos. El aumento en los vertidos de aguas residuales sin tratar, junto con el arrastre de tierras agrícolas y las aguas residuales industriales con tratamiento inadecuado, han llevado al deterioro de la calidad del agua en el mundo. (UNESCO, 2017, p3).

Para la toma de muestras de agua en la cuenca del río Huarmey se seguirá los procedimientos dictados en la resolución jefatural N° 010-2016-ANA (protocolo nacional para el monitoreo de la calidad de los recursos hídricos superficiales)

Según el decreto Supremo N° 004-2017-MINAM (Estándar de Calidad Ambiental de Agua). Estos estándares son aplicables a los cuerpos de agua del territorio nacional en su estado natural y son obligatorios para el diseño de normas legales y las políticas públicas, siendo un referente obligatorio en el diseño y aplicación de todos los instrumentos de gestión ambiental. Estos estándares dividen a los cuerpos de agua en cuatro categorías:

- Categoría 1 (Poblacional y Recreacional).
- Categoría 2 (Actividades Marino Costeras).
- Categoría 3 (Riego de Vegetales y Bebida de Animales).
- Categoría 4 (Conservación del ambiente acuático).

Tomando como lineamiento tanto la resolución jefatural N° 010-2016-ANA y el decreto Supremo N° 004-2017-MINAM se procederá a la toma y evaluación de las muestras tomadas en campo.

### **5.4 Importancia del Tema Seleccionado**

La cuenca del río Huarmey, que abarca las provincias de Aija, Huarmey y Recuay, se han registrado quejas recurrentes relacionadas con la presencia excesiva de contaminantes. Estos contaminantes provienen tanto de la actividad minera en la zona como de la contaminación generada por la población local. Por lo tanto, es crucial implementar un monitoreo participativo de la calidad del agua para garantizar su idoneidad en diversos usos, como la agricultura, la industria y el consumo humano.

Este informe beneficiará a todos los habitantes de la cuenca del río Huarmey. Además, se cuenta con los recursos económicos y humanos necesarios, para el desarrollo del informe de suficiencia profesional.

## CAPÍTULO VI: TRABAJO EJECUTADO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

### 6.1 Antecedentes Regionales del Trabajo Ejecutado

La Administración Local de Agua Barranca (2014) realizó el monitoreo en la cuenca del río Pativilca perteneciente a los departamentos de Ancash y Lima, busca Evaluar el estado de la calidad de los cuerpos naturales de aguas superficiales de la cuenca del río Pativilca, para lo cual evaluó los resultados del monitoreo de calidad de agua superficial de la cuenca del río Pativilca, aplicando los parámetros establecidos en la Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales - para riego de vegetales de tallo bajo y alto, se concluyó que el río Pativilca (río principal): Antes de su desembocadura al océano Pacífico, contiene los metales aluminio total, cadmio total, hierro total, manganeso total y plomo total, asimismo contiene coliformes termo tolerantes, que transgreden los ECA-Agua. En la cuenca del río Pativilca, se desarrollan actividades antropogénicas como minero y poblacional.

La Administración Local de Agua Barranca (2013),realizo el monitoreo de cuenca del río Fortaleza perteneciente a los departamentos de Ancash y lima, busca evaluar el estado de la calidad de los cuerpos de agua superficiales en el ámbito de la cuenca del río Fortaleza, en base a los resultados de los análisis de muestras de agua, así como de las mediciones realizadas durante el trabajo de campo, aplicando los parámetros establecidos con la Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales - para riego de vegetales de tallo bajo y alto y se concluyó de los análisis físicos, químicos y microbiológicos de las muestras de agua superficiales en la cuenca del río Fortaleza, cumplen mayoritariamente con los ECA-Agua establecidos para la categoría 3 asignada al río fortaleza; y transitoriamente a sus cuerpos de agua tributarios.

La Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos (DGCRH)(2015), realizo el monitoreo en la cuenca del río Huarmey, evaluando el estado de la calidad del agua superficial en el ámbito de la Cuenca del río Huarmey y el estado de la calidad del agua superficial en el Mar de Huarmey, bajo un enfoque de los parámetros de la Categoría

3: Aguas para riego de vegetales y bebida de animales, concluyendo que los resultados del monitoreo muestran que la mayor concentración de contaminantes que excedieron los ECA-Agua se encontraron en la parte alta de la cuenca, no presentando este comportamiento la cuenca baja, lo cual tendría relación con el período de estiaje, donde disminuye el caudal de los cuerpos de agua, disminuyendo así la remoción de los sólidos.

La Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos (DGCRH)(2016), realizó el monitoreo en la Bahía el Ferrol, cuyo objetivo es evaluar la calidad del agua de mar de la Bahía el Ferrol, bajo un enfoque de los parámetros de la categoría 2: Actividades de Extracción y Cultivo Marino-Costeras y Continentales- Sub categoría C3: Otras Actividades, excepto el punto BFerr1, el cual clasifica dentro de la Categoría 1: Poblacional y Recreacional- Sub categoría B: Aguas superficiales destinadas para recreación, 81: Contacto Primario, cuyo resultado de oxígeno disuelto que muestra el punto BFerr15-F, 2.25mg/L, el cual según lo establecido en el ECA-Agua Cat.2-C3, ~ 2.50mg/L, no estaría cumpliendo el valor dentro del rango. Pero ello es debido a que la muestra en el punto BFerr15, se tomó en el nivel fondo, ya que en el nivel superficie, si cumple lo establecido por los ECA-Agua, con un valor de 4.91mg/L. Teniendo en cuenta que la distribución del Oxígeno Disuelto debajo de las profundidades medias, es casi gobernada por el movimiento de las aguas mientras que, en las capas superiores, están más influenciadas por las condiciones meteorológicas, efectos biológicos y condiciones físicas y químicas.

## **6.2 Fundamento Teórico del Trabajo Ejecutado**

### **6.2.1. Contaminación del Agua**

Según Marzal (2000), La contaminación del agua es un término relativo que se refiere a las condiciones físicas, químicas y biológicas que dificultan o impiden su uso para diferentes fines. Esta contaminación puede originarse tanto de procesos naturales como de actividades humanas, siendo esta última la principal causa en la actualidad. Las aguas superficiales son más susceptibles a la contaminación causada por actividades humanas debido a su exposición directa a estas actividades. Además, las fuentes superficiales pueden recuperarse más rápidamente que las subterráneas mediante procesos estacionales de escorrentía (p.57).

**6.2.1.1. Contaminación Doméstica.** Según FAO (1997), Las aguas domésticas, provenientes de áreas urbanas, están contaminadas con diversos compuestos originados por la actividad humana, como residuos de alimentos, excrementos, desechos, productos de limpieza y detergentes, entre otros. La contaminación de estas aguas se evalúa según su volumen, la concentración de sólidos en suspensión y su demanda biológica. Estas aguas suelen tener un aspecto grisáceo y contener diversas partículas flotantes. Químicamente, están cargadas de materia orgánica, mientras que biológicamente contienen una gran cantidad de microorganismos, algunos de los cuales pueden ser portadores de enfermedades. Una característica clave de las aguas residuales urbanas es su capacidad de biodegradación, lo que significa que pueden ser tratadas mediante procesos biológicos siempre que se les suministre una adecuada cantidad de nitrógeno y fósforo para alimentar a las bacterias involucradas en el proceso de depuración. (p.237).

**6.2.1.2. Contaminación industrial.** Según FAO (1997), El tipo de contaminación industrial en las aguas varía según los productos fabricados, lo que incluye sales inorgánicas, sustancias alcalinas y ácidos orgánicos, desechos flotantes en suspensión, aguas calientes, colorantes y otros compuestos que dan al agua una apariencia turbia y desagradable, lo que dificulta la oxigenación del cuerpo de agua. Estos contaminantes pueden estar presentes en forma disuelta o en suspensión, y pueden ser tanto de origen orgánico como inorgánico en términos de su composición química (p.178).

**6.2.1.3. Actividad transporte.** Según FAO (1997), El transporte desempeña un papel significativo en la contaminación del agua, aunque en menor medida que en la contaminación del aire. Dado que el agua cubre aproximadamente cuatro quintas partes de la superficie terrestre, los contaminantes atmosféricos tienden a depositarse sobre la superficie del agua, lo que resulta en su contaminación. Los buques, en particular, contribuyen al problema al verter desechos como combustibles y aceites lubricantes directamente en el mar. Estos residuos forman capas en la superficie del agua, lo que afecta la vida acuática al disminuir el contenido de oxígeno. Además, la película superficial creada por los productos derivados del petróleo obstaculiza o dificulta la penetración de la luz solar, lo que reduce la fotosíntesis y, como resultado, el contenido de oxígeno disuelto en el agua (p.325).

**6.2.1.4. Actividad minera.** Según MEM (2007), Las aguas provenientes de las minas, especialmente de las plantas concentradoras durante el proceso de preparación del mineral, están contaminadas con diversos productos químicos, como los utilizados en la flotación del mineral (tensoactivos), los cuales contienen sustancias altamente tóxicas. Estos químicos suelen ser vertidos directamente a los ríos sin tratamiento adecuado o con tratamientos deficientes en la mayoría de los casos. Esta práctica tiene un impacto negativo en la calidad del agua, causando la disminución de la transparencia, cambios en el pH y efectos tóxicos. En países como Perú, la intensa actividad minera ha resultado en la contaminación de los ríos, siendo algunos de estos cuerpos de agua peligrosos incluso para los pequeños mineros que utilizan métodos de purificación de oro y plata que involucran sustancias altamente contaminantes como el cianuro o el mercurio (p.14).

**6.2.1.5. Actividad agrícola.** Según FAO (1997), Los productos químicos utilizados en la agricultura, como fertilizantes, plaguicidas y desinfectantes, pueden contaminar las aguas de los ríos de varias formas, ya sea a través de las lluvias o del retorno de aguas. Los desinfectantes representan un problema particularmente grave, ya que muchos de ellos contienen fenoles que son tóxicos para la vida acuática y pueden ser peligrosos para el consumo humano. Los fertilizantes son ampliamente utilizados en la agricultura para aumentar la productividad de los cultivos, pero su uso excesivo y sin control no solo resulta poco económico, sino que también promueve el crecimiento de vegetación no deseada. Además, los residuos de fertilizantes son arrastrados por el agua de riego y la lluvia, pudiendo llegar a los ríos, donde pueden causar problemas como el desarrollo de flora y fauna que pueden ser portadores de enfermedades para los humanos, así como la eutrofización de los cuerpos de agua debido al exceso de nutrientes como el nitrógeno y el fósforo.(p.152)

**6.2.1.6 Metales totales.** Según Rodríguez (2017) Se define como elementos de alto peso atómico y potencialmente peligrosos para la salud humana, utilizados principalmente en procesos industriales, como el cadmio (Cd), cobre (Cu), plomo (Pb), mercurio (Hg) y níquel (Ni). Incluso en concentraciones mínimas, estos elementos representan un riesgo para la salud de las plantas y los animales (p.65).

### **6.2.2. Calidad del agua**

Según Quintanilla (2009), La calidad del agua no es un atributo absoluto, sino que es relativa y definida socialmente en función del propósito para el cual se planea utilizar el líquido. Cada uso requiere un estándar específico de calidad. Por lo tanto, evaluar la calidad del agua implica considerar el contexto de su posible uso. Esta calidad está influenciada por diversos factores, como la composición del suelo en la cuenca, el régimen hidrológico, las características del sistema fluvial y la época del año. Además, las actividades humanas realizadas en la cuenca pueden afectar las características del agua a través de la escorrentía y otros procesos (p.67).

### **6.2.3. Parámetros de calidad del agua**

Según Ramos (2008), las sustancias contaminantes potenciales que alteran la calidad del agua, pueden ser clasificadas en 4 grandes grupos:

**6.2.3.1. Parámetros físicos.** Ramos (2008), Los parámetros físicos de calidad del agua son aquellos que afectan a los sentidos, como el color, la temperatura, el sabor y el olor. Estos factores tienen un impacto directo en las condiciones estéticas y en la aceptabilidad del agua para su consumo o uso (p.14).

#### **6.2.3.1.1. Temperatura.** Para Miller (2007),

La temperatura del agua es un factor abiótico crucial que afecta directamente a la regulación de los procesos vitales de los organismos acuáticos. Tiene un papel fundamental en el funcionamiento de un cuerpo de agua al regular o influir en otros factores abióticos del ecosistema, como la solubilidad de nutrientes y gases, el estado físico de los nutrientes, el nivel de toxicidad de compuestos químicos poco comunes en la naturaleza (llamados compuestos xenobióticos), y las propiedades físico-químicas del medio acuoso, como el pH, el potencial redox, la solubilidad de gases, la densidad, el estado físico y la viscosidad, lo cual puede afectar la forma de los peces y larvas de insectos en el cuerpo de agua (río o laguna). La temperatura del agua superficial está influenciada por factores como la latitud, la altitud, la estación del año, la hora del día y la velocidad del flujo del agua. Un aumento en la temperatura del agua puede causar:

- Disminución del oxígeno disuelto

- Aumento de la actividad biológica, produciendo disminución de oxígeno disuelto, especialmente en aguas ricas en materia orgánica.
- Alteración en la solubilidad y velocidades de reacción de diversas sales.
- Alteración en el equilibrio de la flora y fauna(p.146).

Los indicadores del comportamiento del oxígeno disuelto a diferentes temperaturas se muestran en la Tabla 15

**Tabla 15**

*Solubilidad del oxígeno en agua a diferentes temperaturas.*

Temperatura (°C)	Oxígeno Disuelto (mg/L)
10	11.3
20	9.2
30	7.6

Nota. Ramos, 2008,p.16.

**6.2.3.1.2. Turbiedad.** Según Miller (2007), La turbidez se refiere a un fenómeno óptico observado en una muestra de agua, el cual es causado por la dispersión e interferencia de los rayos de luz que atraviesan dicha muestra. Básicamente, consiste en la capacidad de una suspensión de agua para dispersar la luz en lugar de permitir su paso a través de la suspensión. En el caso de aguas superficiales, la turbidez generalmente se debe a la presencia de partículas como arcilla, sílice, materia orgánica e inorgánica, plancton y otros microorganismos que se encuentran suspendidos en ella (p.27).

**6.2.3.2. Parámetros químicos.** Para Ramos (2008), La contaminación química de las aguas superficiales es reconocida como uno de los problemas ambientales más graves que enfrentan numerosos países. Esta contaminación es resultado de diversos agentes contaminantes, que incluyen nitrógeno, fósforo, metales pesados, sales, pesticidas, productos químicos tóxicos provenientes de áreas urbanas, petróleo, ciertos isótopos radioactivos y contaminantes orgánicos como plaguicidas (p.17).

**6.2.3.2.1. pH.** Según Wheaton (1987), El pH es una medida que indica la acidez o alcalinidad de una solución. En el agua natural, el pH depende de factores como la concentración de dióxido de carbono y la composición de los suelos a través de los cuales fluye. Un pH alcalino indica suelos calcáreos, mientras que un pH ácido indica suelos silíceos. El pH es un factor crucial que influye en la regulación de procesos biológicos como

la fotosíntesis y la respiración, así como en la movilidad de metales pesados. A nivel celular, el pH afecta o regula la estructura y función de macromoléculas y organelos como los ácidos nucleicos, las proteínas estructurales y los sistemas de pared celular y membranas. Variaciones significativas en el pH hacia los extremos de la escala pueden tener efectos pronunciados en todos los niveles de organización de la materia viva, desde el nivel celular hasta el nivel de ecosistemas. (p.24).

**6.2.3.2.2. Conductividad eléctrica (CE).** Para Wheaton (1987), La conductividad eléctrica es un indicador de la salinidad del agua. Este parámetro está influenciado por la concentración de sólidos totales disueltos (STD), la temperatura y la capacidad conductora de los materiales disueltos en el agua. Se mide comúnmente a 25°C (aunque también puede medirse a 20°C) y se expresa en microsiemens por centímetro ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) (p.362).

**6.2.3.2.3. Oxígeno disuelto (OD).** Según Wheaton (1987), El oxígeno disuelto se refiere a un gas con baja solubilidad en el agua, esencial para el mantenimiento de la vida acuática aerobia. La cantidad de oxígeno atmosférico que puede disolverse en aguas dulces varía entre 7 mg/l a 35°C y 14.6 mg/l a 0°C, a una presión atmosférica normal. La escasez de oxígeno disuelto (OD) limita la capacidad de autorregeneración de los cuerpos de agua, lo que hace necesario el tratamiento de las aguas residuales antes de su liberación en ríos y embalses. La concentración de saturación de OD está determinada por la temperatura, la presión atmosférica y la salinidad del agua. Este parámetro indica el grado de frescura o degradación del agua (p.178).

**6.2.3.2.4. Sólidos totales disueltos (STD).** Para Miller (2007), Los sólidos disueltos se refieren a la cantidad de materia que se encuentra disuelta en el agua, incluyendo todos los sólidos que están en forma de iones en solución. El término "STD" describe la cantidad total de sólidos disueltos presentes en el agua. Los sólidos totales disueltos y la conductividad eléctrica están estrechamente relacionados: a medida que aumenta la cantidad de sales disueltas en el agua, también aumenta el valor de la conductividad eléctrica. La mayoría de los sólidos que permanecen en el agua después de pasar por un proceso de filtración con arena son iones disueltos. Las altas concentraciones de sólidos disueltos suelen ser el resultado del arrastre de materiales causado por el aumento del caudal de los ríos. Este parámetro es importante para determinar los diversos usos del agua (p.321).

**6.2.3.2.5. Metales pesados.** Para Wheaton (1987), El estudio de los metales pesados es crucial debido a su alta toxicidad, persistencia y capacidad de acumulación rápida en los organismos acuáticos. Los efectos adversos de estos metales no son fácilmente detectables a corto plazo. La toxicidad de estos elementos está directamente relacionada con su capacidad de ser absorbidos por los organismos acuáticos. Los metales en forma iónica son más fácilmente absorbidos que en forma elemental, y si se encuentran en una forma reducida, existe una mayor probabilidad de oxidación por parte de diversos microorganismos acuáticos. Las altas concentraciones de metales pesados en los cuerpos de agua suelen estar vinculadas a actividades humanas, como descargas industriales y mineras, o pueden ser resultado de procesos naturales en la cuenca. Por ejemplo, la presencia de altas concentraciones de metales pesados como arsénico, cadmio, cobre, plomo y zinc en cuerpos de agua puede atribuirse a la actividad minera y tener un fuerte impacto ambiental. Además, es posible detectar cantidades muy pequeñas de muchos de estos metales utilizando técnicas instrumentales como la polarografía y la espectroscopia de absorción atómica. Para Wheaton (1987), los metales pesados tienen tres vías de entrada a un cuerpo de agua, estas son:

- La vía atmosférica, la cual se produce debido la sedimentación de partículas emitidas a la atmósfera por procesos naturales o antrópicos, principalmente combustión de combustibles fósiles y procesos de fundición de metales.
- La vía terrestre, producto de filtraciones de vertidos, de la escorrentía superficial de suelos contaminados, (pasivos ambientales, lixiviación de botaderos de residuos sólidos, precipitaciones atmosféricas, etc.), o debido a la naturaleza geoquímica de los suelos de la cuenca.
- La vía directa, de entrada, de metales pesados es a consecuencia de los vertidos directos de aguas residuales industriales, mineros metalúrgicos y urbanos (p.96).

**6.2.3.2.6. Cobre (Cu).** Para Wheaton (1987), El cobre se encuentra predominantemente en forma de sulfatos, carbonatos y sulfuros como la calcopirita ( $\text{CuFeS}_2$ ), bornita ( $\text{Cu}_5\text{FeS}_4$ ), cuprita (óxido de cobre), malaquita y azurita (carbonatos de cobre). Las concentraciones de cobre varían en diferentes componentes del medio ambiente. Es un metal blando, maleable, dúctil y un buen conductor de calor, considerado semiprecioso debido a su resistencia a la corrosión, siendo atacado solo por ácidos oxidantes directamente. En presencia de oxígeno, puede ser atacado por otros ácidos. El cobre es esencial para plantas

y animales, pero la exposición a concentraciones elevadas de cobre biodisponible puede resultar en bioacumulación y tener efectos tóxicos en estos organismos (p.185).

**6.2.3.2.7. Plomo (Pb).** Según Wheaton (1987), El plomo es un metal pesado de color azulado que, al empañarse, adquiere un tono gris mate. Es flexible e inelástico, con una densidad relativa de 11.4 a 16°C (61°F). Tiene un punto de fusión de 327.4°C (621.3°F) y un punto de ebullición de 1725°C (3164°F). Sus valencias químicas usuales son 2 y 4. Aunque es relativamente resistente a los ácidos sulfúrico y clorhídrico, se disuelve lentamente en ácido nítrico. Las fuentes naturales de plomo incluyen la erosión del suelo, el desgaste de los depósitos minerales de plomo y las emisiones volcánicas. La galena es la principal fuente de producción de plomo y generalmente se encuentra asociada con minerales de zinc y en pequeñas cantidades con cobre, cadmio, hierro, entre otros. Una vez liberado al ambiente, el plomo tiene una larga permanencia en comparación con la mayoría de los contaminantes, acumulándose en suelos y sedimentos. Debido a su baja solubilidad, puede permanecer disponible en la cadena alimentaria y en el metabolismo humano durante largos períodos. A concentraciones muy altas, el plomo puede inhibir el crecimiento celular de las plantas (p.67).

**6.2.3.2.8. Cromo (Cr).** Según Wheaton (1987), el El cromo es un elemento naturalmente presente en una variedad de fuentes, como rocas, plantas, suelos, animales y emisiones volcánicas. Puede tener diferentes valencias y existir en varias formas en el medio ambiente, siendo las más comunes las formas trivalentes (cromo III) y hexavalente (cromo VI). Estos dos estados de oxidación son los más relevantes biológicamente. En ambientes acuáticos, el cromo VI tiende a estar predominantemente en forma soluble. La exposición a niveles elevados de cromo, especialmente a corto plazo, puede causar ulceración en la piel, daños en las vías respiratorias y tracto gastrointestinal, así como afectaciones al riñón y al hígado. Los compuestos de cromo VI han sido clasificados como carcinógenos conocidos por la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC). La exposición laboral prolongada a niveles elevados de cromo, transportados por el aire y superiores a los niveles ambientales naturales, se ha asociado con un mayor riesgo de cáncer de pulmón (p.126).

**6.2.3.2.9. Mercurio (Hg).** Para Wheaton (1987), El mercurio no es un elemento esencial para la vida, aunque siempre ha estado presente en la naturaleza en concentraciones a las que los seres vivos se han adaptado. Sus fuentes naturales incluyen el vulcanismo, la desgasificación de la corteza terrestre, la erosión y la disolución de minerales en rocas debido a la infiltración prolongada del agua. Las fuentes antropogénicas incluyen la minería, el uso industrial y agrícola. El mercurio es de color gris claro, casi plateado y muy brillante. Es el único metal que es líquido a temperatura ambiente y altamente volátil. Tiene una expansión uniforme a cualquier temperatura, se solidifica a  $-38,87^{\circ}\text{C}$ , hierve a  $356,95^{\circ}\text{C}$  y tiene un punto de fusión de  $-39^{\circ}\text{C}$ . Su densidad es alta, de  $13,59\text{ g/cm}^2$ . Es resistente a los ácidos minerales, buen conductor de electricidad y tiene un alto coeficiente de dilatación térmica. Los compuestos de mercurio utilizados en la agricultura pueden ingresar al ambiente cuando se aplican como fungicidas en semillas, raíces, bulbos o en la propia planta. En los ecosistemas acuáticos, el mercurio se ioniza y se reduce a mercurio metálico en presencia de oxígeno (p.24).

**6.2.3.3. Parámetros biológicos.** Según Ramos (2008), Los agentes biológicos son de suma importancia, especialmente en lo que respecta a la salud humana, y también pueden tener un impacto significativo en la modificación de las características físicas y químicas del agua (p.23).

**6.2.3.3.1. Demanda bioquímica de oxígeno (DBO).** Para Miller (2007), La DBO (Demanda Bioquímica de Oxígeno) es una prueba que evalúa la cantidad de oxígeno utilizado en la descomposición bioquímica de la materia orgánica mediante procesos biológicos aeróbicos. Esta demanda se ve influenciada por factores como la temperatura, la presencia de microorganismos y la cantidad y tipo de nutrientes en el medio. Si estos factores se mantienen constantes, la velocidad de oxidación de la materia orgánica puede expresarse en términos del tiempo de vida media del nutriente. La DBO se expresa en miligramos de oxígeno consumido por litro de agua, conforme los desechos orgánicos son degradados por bacterias. Se mide en partes por millón (ppm) de oxígeno y se determina mediante la reducción del oxígeno disuelto en la muestra de agua a una temperatura constante de  $20^{\circ}\text{C}$  durante un periodo de 5 días. Una DBO alta indica una mayor necesidad de oxígeno para descomponer la materia orgánica presente en el agua (p.163).

**6.2.3.3.2. Demanda química de oxígeno (DQO).** Para Miller (2007), El ensayo de la DQO (Demanda Química de Oxígeno) se utiliza para evaluar el contenido de materia orgánica en aguas naturales y residuales. Este ensayo implica el uso de un agente químico altamente oxidante en un medio ácido para determinar la cantidad de oxígeno equivalente que puede ser consumido por la materia orgánica durante la oxidación. El dicromato de potasio es comúnmente utilizado debido a sus resultados efectivos. Se requieren altas temperaturas para llevar a cabo el ensayo. Para facilitar la oxidación de ciertos compuestos orgánicos, puede ser necesario utilizar un catalizador como el sulfato de plata. La DQO también se emplea para cuantificar la materia orgánica en aguas residuales industriales y municipales que contienen compuestos tóxicos para la vida biológica. En muchos casos, es posible establecer una relación entre la DBO y la DQO en aguas residuales. Esto es útil ya que la DBO requiere 5 días para su determinación, mientras que la DQO solo necesita aproximadamente tres horas. Una vez establecida la correlación entre ambos parámetros, las mediciones de DQO pueden utilizarse para el monitoreo y control de plantas de tratamiento de aguas (p.95).

**6.2.3.4. Parámetros hidrológicos.** Según Ramos (2008), La importancia de una sustancia contaminante no se limita únicamente a sus concentraciones tóxicas, sino también a la cantidad total del contaminante presente en un volumen específico. El caudal, un parámetro hidrológico, es crucial para cuantificar la carga de contaminantes en el agua. Esta carga se calcula multiplicando la concentración del contaminante por el caudal de la descarga proveniente de la fuente de contaminación (p.26).

**6.2.3.4.1. Caudal (Q).** Para Wheaton (1987), El caudal es un elemento hidrológico fundamental que facilita la evaluación de la cantidad de contaminantes presentes en el agua. Esta cantidad se determina mediante el producto de la concentración del agente tóxico por el caudal de la descarga proveniente de la fuente de contaminación, ya sea superficial o a través de descargas directas que alcanzan los cuerpos de agua (p.140).

## **6.3 Descripción Detallada del Trabajo Ejecutado**

### **6.3.1. Ubicación**

Políticamente, la cuenca Huarmey se encuentra ubicada en el departamento de Ancash enmarcándose dentro de tres provincias:

- Huarmey abarca mayor extensión en área de la cuenca,
- Aija
- Recuay en menor proporción ver Anexo 23

Esta cuenca se encuentra ubicada geográficamente entre los meridianos 78°10'43" y 77°27'19" de Longitud Oeste y los paralelos 10°6'12' y 9°56'22" de Latitud Sur, y se encuentra entre una altitud de 0 m.s.n.m y 4950 m.s.n.m en el cerro Pashcushirca como se muestra en la Tabla 16.

**Tabla 16**

*Distribución Política*

<b>Departamento</b>	<b>Provincia</b>	<b>Distrito</b>	<b>Área (Km2)</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Ancash	Aija	Aija	162.6	7.2%
Ancash	Aija	Coris	162.1	7.2%
Ancash	Aija	Huacllan	40.7	1.8%
Ancash	Aija	La Merced	156.5	7.0%
Ancash	Aija	Succha	77.2	3.4%
Ancash	Huarmey	Cochapeti	100.6	4.5%
Ancash	Huarmey	Huarmey	994.8	44.3%
Ancash	Huarmey	Huayan	112.4	5.0%
Ancash	Huarmey	Malvas	169.3	7.5%
Ancash	Recuay	Cotaparaco	176.6	7.9%
Ancash	Recuay	Pararin	63	2.8%
Ancash	Recuay	Tapacocha	29.2	1.3%
<b>Total</b>			<b>2245</b>	<b>100 %</b>

### **6.3.2. Hidrografía de la cuenca**

La cuenca del río Huarmey tiene como límites hidrográficos:

- Norte: con la cuenca del río Casma
- Sur: con la cuenca del río Fortaleza
- Este: con la cuenca del río Santa
- Oeste: con el Océano Pacífico.

La cuenca Huarmey nace en las lagunas alto andinas de Utato, Toco, Shiquish y Murpa a 4600 m.s.n.m aproximadamente y se alimenta de las precipitaciones que caen en las alturas del flanco occidental de la cordillera negra. Estas lagunas, donde se regulan, parcialmente y en forma natural, las aguas de precipitación.

La capacidad de embalse de estas lagunas no es de consideración para ser usadas con fines de regulación del riego de valle, pero sí podrían tomarse en cuenta para proyectos de mejoramiento del riego de tierras cultivadas en la zona de sierra, en los distritos de Coris, Aija, Malvas y Cochapeti, entre otros.

El río principal discurre inicialmente con el nombre de Huayup, y luego como río Aija, nombre que se mantiene hasta su unión con el río Malvas (Yanaparín), donde cambia a río Huarmey. El curso principal tiene una pendiente de 4.8%. El río Huarmey, como la mayoría de los ríos costeros desde la naciente hasta la desembocadura en el océano, es algo sinuoso, de relieve escarpado y flanqueado por quebradas profundas.

La cuenca húmeda del río Huarmey empieza sobre los 2 000 m.s.n.m. Esto representa aproximadamente el 57% del total del área de la cuenca.

Según la delimitación y codificación Pfafstetter de unidades hidrográficas del Perú, la cuenca Huarmey corresponde al nivel 6 (137594); Con fines de gestión de la cuenca Huarmey se ha subdividido en 9 unidades hidrográficas de nivel 7 (137941, 137942, 137943, 137944, 137945, 137946, 137947, 137948 y 137949) ver Tabla 17.

**Tabla 17**

*Unidad Geográfica de la cuenca Huarmey*

Unidad Geográfica (N6)	Unidad Geográfica (N7)	Parte de la Cuenca	Código	Superficie (Km2)	Porcentaje (%)	
Huarmey	Bajo Huarmey	Media y Baja	1375941	320.3	14.3%	
	Pedregal		1375942	312.4	13.9%	
	Medio Bajo Huarmey		1375943	2.8	0.1%	
	Gargar		1375944	129.5	5.8%	
	Medio Huarmey		1375945	162.3	7.2%	
	Malvas		1375946	604	26.9%	
	Medio Alto Huarmey		Alta	1375947	364.3	16.2%
	Allma		1375948	120.4	5.4%	

Alto Huarmey	1375949	229	10.2%
total		2245	100.0%

Nota. Evaluación de los recursos hídricos en las cuencas de los ríos Casma, Culebras y Huarmey-INRENA(2007)

La longitud lineal de la parte baja y media de la cuenca es aproximadamente de 37 Km (río Huarmey), la longitud lineal de la parte alta de la cuenca es aproximadamente de 44 Km (río Aija y La Merced), su recorrido tiene orientación de Este-Oeste hasta Congón, donde toma un rumbo suroeste hasta Cuscús, en donde hace una curva hasta la ciudad de Huarmey para al final desembocar en el mar. Mientras, la cuenca Malvas (río Malvas y Cotaparaco) perteneciente a la parte alta de la cuenca Huarmey tiene una longitud lineal de 42 Km ver Tabla 18.

**Tabla 18**

*Características Generales de la cuenca del río Huarmey*

CARACTERÍSTICAS	DESCRIPCIÓN
Nombre de la cuenca	Huarmey
Vertiente hidrográfica	Pacífico
Código de cuenca	137594
Jurisdicción (ALA)	Casma-Huarmey
Superficie	2245 Km <sup>2</sup>
Río Principal	Aija y Huarmey
Tributarios (principales)	Ríos: La Merced, Llaclún, Malvas, Mallqui, Cotaparaco y Quebrada Santiago
Principales usos de agua	Poblacional, agrícola, ganadero y minero

En el ámbito situacional de la Cuenca Huarmey, se encuentran los cuerpos de agua afectados por el contenido de metales, ubicados en la parte alta de la cuenca, en la provincia de Aja, la cual está conformada por los distritos de Coris, Huacllan, Succha, La Merced y Aija; en ella vienen operando diversas empresas mineras tales como Compañía Minera Lincuna (Gran y mediana minería), Cía. Minera Huancapetí; y las empresas mineras Huinac, MTZ Zeus, Señor de Lurén (Pequeña minería).

En la ciudad de Aija, también se encuentra la Empresa Prestadora de Servicios y Saneamiento (EPS) Chavín S.A.

### 6.3.3. Red de Puntos de Monitoreo de la Cuenca

La red de monitoreo de calidad de agua en la cuenca del río Huarmey está conformada por treinta y dos (32) puntos

El monitoreo participativo se dio inicio desde la parte alta de la cuenca, ámbito que se encuentra en la provincia de Aija y terminando en la parte baja de la cuenca, ámbito de la provincia de Huarmey. Asimismo, se debe remarcar que las coordenadas de los puntos monitoreados fueron georreferenciados y validados en campo ver Tabla 19 y en el Anexo 24.

**Tabla 19**

*Puntos de Monitoreo de Calidad de Agua*

Nº	Cuerpo de Agua	Código	Norte	Este	Zona
1	Laguna Montecristo	LMont1	8927734	205909	18L
2	Quebrada Montecristo	QMont1	8927090	206172	18L
3	Quebrada Macshay I	QMacs1	8926699	206368	18L
4	Quebrada Macshay II	QMacs2	8925783	206656	18L
5	Quebrada Montecristo	QMont2	8925735	206647	18L
6	Quebrada Montecristo	QMont3	8925542	206537	18L
7	Quebrada Huinac	QHuin1	8925397	206434	18L
8	Río Llactún	RLlac1	8925141	206461	18L
9	Quebrada Hércules	QHerc1	8920409	221956	18L
10	Quebrada Hércules	QHerc2	8920366	220884	18L
11	Quebrada Pallca	QPa111	8918215	218768	18L
12	Quebrada Hércules	QHerc3	8918718	218392	18L
13	Quebrada Santiago	QSant1	8918795	218112	18L
14	Quebrada Santiago	QSant2	8918018	213557	18L
15	Río la Merced	RLame1	8922965	212908	18L
16	Río la Merced	RLame2	8920751	212165	18L
17	Río Llactún	RLlac2	8921211	209764	18L
18	Río Mallqui	RMa111	8914117	215785	18L

19	Rio Mallqui	RMa112	8916235	209620	18L
20	Rio Santiago	RSant1	8916347	209622	18L
21	Rio Aija	RAija1	8916321	209594	18L
22	Rio Aija	RAija2	8897443	187021	18L
23	Rio Aija	RAija3	8902520	189560	18L
24	Rio Aija	RAija4	8902852	190127	18L
25	Rio Huarmey	RHuar1	8895523	186617	18L
26	Río Huarmey	RHuar2	8885111	811765	17L
27	Rio Huarmey	RHuar3	8889014	825662	17L
28	Rio Cotaparaco	RCota1	8896996	195322	18L
29	Rio Malvas	RMalv1	8897135	195189	18L
30	Rio Malvas	RMalv2	8897488	194120	18L
31	Rio Cotaparaco	RCota3	8894372	216635	18L
32	Rio Cotaparaco	RCota2	8894118	216649	18L

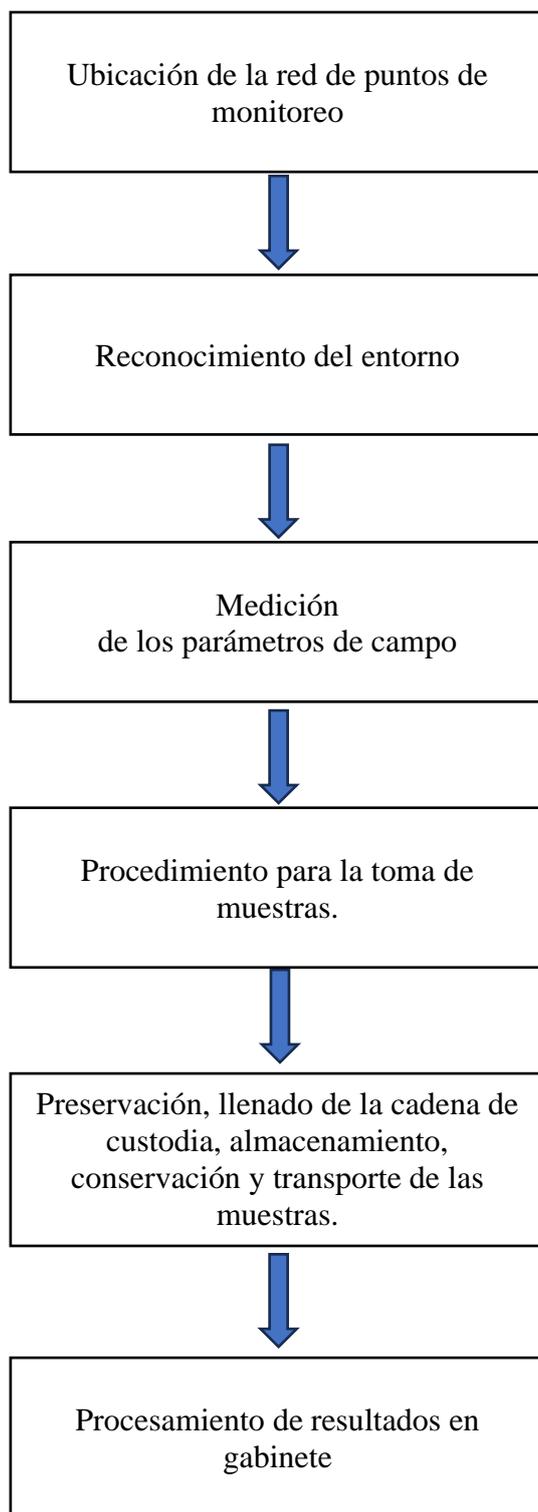
## 6.4 Procedimiento

### 6.4.1 Flujograma

Se visualiza de diagrama de flujo en la Figura 4

**Figura 4**

*Flujograma*



#### ***6.4.2 Ubicación de la red de puntos de monitoreo***

Antes de iniciar el monitoreo, se lleva a cabo un proceso de planificación en el que se utilizan herramientas como Google Earth para ubicar previamente los puntos de

monitoreo establecidos por la Autoridad Nacional del Agua. Este procedimiento se realiza en el escritorio, como una etapa preliminar para la ejecución del monitoreo.

**6.4.2.1 Preparación de materiales, equipos e indumentaria de protección.** Antes de llevar a cabo el monitoreo, se preparan con anticipación todos los materiales necesarios, incluyendo soluciones estándar de pH y conductividad, así como los formatos de registro de campo y las cadenas de custodia. Además, se asegura que todos los equipos y materiales de muestreo estén operativos y debidamente calibrados para garantizar la efectividad del proceso de monitoreo descritos en la Tabla 20

**Tabla 20**

*Materiales, equipos e indumentaria de protección*

<b>Medios de transporte</b>	<b>Vehículo para transporte terrestre (camioneta)</b>
Materiales	Cooler grandes y pequeños, frascos de plásticos y vidrio, baldes de plástico transparente de primer uso y limpios (4-20 litros de volumen), guantes descartables, mascarillas, pizetas, refrigerantes.
Equipos	GPS, correntómetro, multiparámetro, cámara fotográfica
Soluciones y reactivos	Agua destilada, preservantes, soluciones estándar (pH, conductividad, etc.)
Formatos	Etiquetas, ficha de datos de campo, cadena de custodia (ver Anexo 19).
Indumentaria de protección	Zapatos de seguridad, botas de jebe cortas, botas de jebe musleras, vestimenta de seguridad con cinta reflectiva (pantalón, camisa de manga larga, casaca, chaleco), lentes, casco, gorra, ponchos impermeables, arnés
Otros	Plumones indelebles, lapices, cinta adhesiva, papel secante, libreta de campo, soga, cinta métrica, linterna de mano, pizarra acrílica.

Nota. Información obtenida de la Autoridad Local del Agua Casma – Huarney



**6.4.3.1 Medición del caudal.** Se calcularon los caudales de los ríos y quebradas utilizando el correntómetro para medir la velocidad superficial del agua. Las profundidades a las que se realizan estas mediciones con el correntómetro varían en función de la altura del nivel del agua ver Tabla 21.

**Tabla 21**

*Profundidades a las que se mide las velocidades*

<b>Tirante de agua (d)</b>	<b>Profundidad de lectura del correntómetro</b>
cm	cm
<15	d/2
15<d<45	0,6d
>45	0,2d; 0,6d y 0,8d

Nota. R.J. N° 182-2011-ANA

**6.4.3.2 Georreferenciación del punto de monitoreo.** Una vez ubicados en el sitio de muestreo, se identificó el punto de monitoreo utilizando la información registrada en la Ficha de identificación del punto de monitoreo (se observa en la Figura 6). Para una identificación inequívoca del punto de monitoreo, se confirmó las coordenadas utilizando un equipo de GPS.

Figura 6

Anexo IV

ANEXO IV  
**FICHA DE IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO DE MONITOREO**

  
Autoridad Nacional del Agua

Nombre del cuerpo de agua:

Clasificación del cuerpo de agua:   
(Categorizado de acuerdo con la R.J. N° 202-2010-ANA y modificaciones posteriores)

Código y nombre de la cuenca o del cuerpo marino-costero:   
(Código Pfafstatter)

**IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO**

Código del punto de monitoreo:   
(Según lo indicado en ítem 6.5.4 del Protocolo Nacional para el monitoreo de la calidad de los recursos hídricos superficiales)

Descripción:   
(Origen/Ubicación)

Accesibilidad:   
(Describir detalladamente la vía de acceso, para que otras personas puedan encontrar fácilmente el punto de monitoreo)

Representatividad:   
(Describir el tramo de río o quebrada o la bahía o zona de laguna a mar, que el punto de monitoreo representa)

Finalidad del monitoreo:   
(Describir la finalidad del punto de monitoreo: Vigilancia de un uso, evaluación del impacto de una fuente contaminante, ...)

Reconocimiento del Entorno:   
(Indicar referencias topográficas que permitan el fácil reconocimiento del punto en campo.)

**UBICACIÓN**

Distrito:  Provincia:  Departamento:

Localidad:

Coordenadas (WGS84):  Sistema de coordenadas:  Proyección UTM  Geográficas

Norte/Latitud:  Zona:  (17, 18 o 19, para UTM solamente)

Este/Longitud:  Altitud:  (metros sobre el nivel del mar)

Croquis de ubicación del punto de monitoreo (referencia)

Fotografía:   
(Tomada a un mínimo de 20 metros de distancia del punto de monitoreo)



Elaborado por: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Nota. Información obtenida de la R.J. N.º 010-2016-ANA.

#### 6.4.4 Medición de los parámetros de campo

Los parámetros para medir en campo son pH, conductividad, temperatura, oxígeno disuelto. Para la medición de parámetros en campo se siguió las siguientes recomendaciones:

- En el caso de ríos accesibles y de bajo caudal, se tomó los parámetros de campo directamente en el cuerpo de agua, caso contrario se utilizó un balde limpio y transparente ver Figura 7.
- Se midió los parámetros oxígeno disuelto, pH, conductividad eléctrica y temperatura, la lectura de los valores se realizó de forma inmediata, luego de tomada la muestra de agua.
- Las mediciones se registraron en la Ficha de registro de datos de campo (véase Figura 5).
- Los equipos de muestreo fueron limpiados de inmediato después de su uso, y también entre cada toma de muestra, con el objetivo de prevenir cualquier contaminación o deterioro potencial. Para la limpieza externa de los equipos, se empleó agua destilada o desionizada en cantidades adecuadas, asegurándose de no causar daños internos que pudieran alterar las características de los diferentes componentes.

**Figura 7**

*Medición de muestras insitu*



#### **6.4.5 Procedimiento para la toma de muestras**

La manipulación de los equipos de toma de muestra, los recipientes y frascos o los reactivos de preservación, se debe hacer con guantes descartables, mascarilla y gafas protectoras.

**6.4.5.1 Toma de muestras en ríos o quebradas con bajo caudal.** Se aplicó para ríos de bajo caudal o de poca profundidad, donde se verifico el fácil acceso de ingreso al río. Se evitó la contaminación de las muestras por disturbar los sedimentos del fondo o de la orilla del cauce, se siguió los siguientes procedimientos:

- Colocarse las botas de jebe y los guantes descartables antes del inicio de la toma de muestras de agua fue primordial.
- Ubicada en un punto medio de la corriente principal, donde la corriente sea homogénea, evitando aguas estancadas y poco profundas.
- Se midió los parámetros de campo directamente en el río o tomando un volumen adecuado de agua en un balde limpio y evitar hacer remoción del sedimento. Seguir los procedimientos indicados para la medición de parámetros en campo y registrar las mediciones en la Ficha de registro de datos de campo (ver Figura 5).
- Se cogió un recipiente, retirar la tapa y contratapa sin tocar la superficie interna del frasco.
- Antes de coleccionar las muestras, los frascos se enjuagaron como mínimo dos veces, a excepción de los frascos para el análisis de los parámetros orgánicos o microbiológicos.
- Se Cogió la botella por debajo del cuello, sumergirla en dirección opuesta al flujo de agua.
- Para los parámetros orgánicos (aceites y grasas) la toma de muestras se realizó en la superficie del río.
- Se tubo precaución de considerar un espacio de alrededor de 1 % aproximadamente de la capacidad del envase para aquellos parámetros que requieran preservación.

- Para muestras microbiológicas se tubo precaución de considerar dejar un espacio del 10 % del volumen del recipiente para asegurar un adecuado suministro de oxígeno para las bacterias.
- Para el parámetro demanda bioquímica de oxígeno (DBO5), el frasco se llenó lentamente en su totalidad para evitar la formación de burbujas.
- Se evitó colectar suciedad, películas de la superficie o sedimentos del fondo ver **Figura 8.**

**Figura 8**

*Toma de muestras en Quebradas*



**6.4.6 Preservación, llenado de la cadena de custodia, almacenamiento, conservación y transporte de las muestras.**

**6.4.6.1 Preservación.** Una vez tomada la muestra de agua, se procedió inmediatamente a adicionarle el preservante para los parámetros requeridos de acuerdo con lo indicado en el Anexo20. Después de preservar la muestra, se mezcló uniformemente y se selló herméticamente el recipiente. Se tomaron medidas de seguridad durante la manipulación de los reactivos utilizados, como ácidos, álcalis y formaldehído, siguiendo las normas de seguridad y protección personal para sustancias químicas según las recomendaciones de los fabricantes, especificadas en las hojas de datos de seguridad del material (MSDS).

Se tomaron precauciones para manipular los reactivos de manera segura y evitar el contacto con los ojos, labios y la piel para prevenir la corrosión. Se implementaron medidas para evitar la inhalación de gases tóxicos y la ingestión de materiales tóxicos a través de la nariz, la boca y la piel. Se utilizaron mascarillas, gafas de seguridad y guantes desechables resistentes a los reactivos para protegerse adecuadamente.

Durante las actividades de campo, los reactivos fueron almacenados de manera separada de los recipientes para muestras y otros equipos en un enfriador pequeño, limpio y seguro para evitar la contaminación cruzada.

**6.4.6.1 Llenado de la cadena de custodia.** Para el llenado de la cadena de custodia, se consideró los datos que aparecen en la Figura 9:

Al ingresar al laboratorio de análisis, las muestras fueron acompañadas de una cadena de custodia completamente cumplimentada, la cual se colocó dentro de un sobre plastificado para evitar su deterioro. Estas muestras fueron enviadas dentro del enfriador que contenía el resto de las muestras (ver Figura 9).



**6.4.6.2 Almacenamiento, conservación y transporte de las muestras.** Los frascos se guardaron en posición vertical dentro de cajas térmicas (coolers) para prevenir derrames y protegerlos de la exposición directa a la luz solar. Se tomó precaución al empacar los recipientes de vidrio para evitar roturas y derrames durante el transporte, utilizando por ejemplo bolsas de burbujas de polietileno u otro material similar.

Para preservar las muestras recolectadas, se colocaron en cajas térmicas (coolers) junto con un sistema de enfriamiento adecuado, utilizando refrigerante (ice pack) para mantener la temperatura entre  $5\pm 3$  °C. Estas cajas térmicas se ubicaron a la sombra para garantizar una conservación óptima de la temperatura.

Las muestras fueron llevadas al laboratorio de manera inmediata, siguiendo los tiempos máximos de almacenamiento establecidos para cada parámetro, según lo indicado en el cuadro adjunto, Anexo 20. Durante el transporte, la caja térmica (cooler) se selló cuidadosamente para garantizar la integridad de las muestras.

Para el envío y traslado de las muestras al laboratorio se realizó a través del medio terrestre; el envío se hizo todos los días después de culminar con la toma de muestras.

#### **6.4.7. Procesamiento de resultados en gabinete**

La etapa final del proceso de monitoreo implica la recepción de los análisis en el laboratorio, su procesamiento y la revisión minuciosa de los datos con el fin de prevenir cualquier error en los análisis realizados.

Se elaboró un informe técnico fundamentado en la interpretación de los datos de los parámetros de campo y los resultados de los análisis de las muestras reportados por el laboratorio.

### **6.5. Criterio de Evaluación**

Se realizaron mediciones de los parámetros de campo, que incluyeron temperatura (°C), pH, conductividad eléctrica y oxígeno disuelto (OD). Además, para el análisis de laboratorio se tomaron en cuenta parámetros fisicoquímicos, metales totales y microbiológicos. Es importante destacar que la selección de los puntos de monitoreo en la

red se basó en la identificación de fuentes contaminantes, características socioeconómicas y derechos de uso del agua

Para el desarrollo del presente Monitoreo se consideró realizar, análisis de Pesticidas en los puntos comprendidos en la parte baja de la Cuenca del río Huarmey (RHuar1, RHuar2, RHuar3, RMalv1, RMalv2), esto debido que, cerca de estos puntos se encuentran zonas de cultivos agrícolas (espárragos, ajíes, sandía y otros), y estarían usando pesticidas para evitar la plaga y dañen sus cultivos.

Los parámetros considerados en el monitoreo se muestran en el siguiente cuadro ver Tabla 22:

**Tabla 22**

*Parámetros a Evaluar*

<b>Código</b>	<b>Profundidad</b>	<b>Puntos</b>	<b>Parámetros a Evaluar</b>	<b>Categoría ECA-Agua</b>
LMont1	superficial	1	Aceites y Grasas, DBOs, Sulfuros, SST, Fosforo Total, Nitrógeno Total, Nitratos, N-NH <sub>3</sub> , Metales Totales, Coliformes Termotolerantes, E. coli,	4 Conservación del ambiente acuático
QMont1, QMacs1, QMacs2, QMont2, QMont3, QHuin1, RLlac1, QHerc1, QHerc2, QPall1, QHerc3, QSant1, QSant2, RLLac2, RSant1, RAija1, RAija2, RAija3, RAija4, RHuar1, RHuar2, RHuar3, RCota1, RMalv1, RMalv2, RCota3, RCota2	superficial	27	Aceites y Grasas, DBO5, DQO, Sulfatos, Cloruros, Fenoles, Fosforo Total, Nitrógeno Total, Nitratos, CN Wad, Coliformes Termotolerantes, E. coli, Huevos y larvas de helmintos, Metales Totales.	3 Riego de vegetales y bebida de animales
RLame1, RLame2, RMall1, RMall2	superficial	4	Aceites y Grasas, Fosforo total, Sulfatos (*), Cloruros (*), Fenoles (*), CN libre, CN total, CN Wad (*), DBO <sub>5</sub> , DQO, N-NO <sub>3</sub> , Nitrógeno Total Nitrógeno amoniacal, Metales Totales (Incluye Al, As, B, Ba, Cd, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb, Zn, Mercurio), Coliformes Termotolerantes, E.coli. Huevos y larvas de helmintos (*).	1-A2 Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional
			Parámetros que figuran para la Categoría 3, pero que se seguirán evaluando en esta Categoría a fin de continuar con el análisis de historial de la calidad de los puntos de monitoreo.	



## 6.6. Metodología

Para la ejecución del IX Monitoreo de la Calidad de Agua de la Cuenca del Río Huarney, se aplicó los criterios establecidos en el "Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales", vigente.

## 6.7. Modelo de esquema de informe de monitoreo

Modelo de esquema de la elaboración del informe de monitoreo de calidad de agua ver en la Figura 10

### Figura 10

*Tabla de contenido de informe de monitoreo de calidad de agua*

I.	ANTECEDENTES	_____
II.	OBJETIVO	_____
III.	MARCO LEGAL	_____
IV.	ASPECTOS GENERALES DE LA CUENCA	_____
	4.1	Ámbito de Influencia _____
	4.2	Presiones Identificadas _____
		Identificación de fuentes contaminantes del año 2021. _____
	4.3	VERTIMIENTOS AUTORIZADOS _____
V.	DESARROLLO DEL MONITOREO	_____
	5.1	Fecha de Intervención _____
	5.2	Participantes del Monitoreo _____
	5.3	Red de puntos de monitoreo _____
	5.4	Criterios de evaluación _____
	5.5	Parámetros evaluados _____
	5.6	Parámetros analizados en el laboratorio _____
	5.7	Metodología _____
VI.	EVALUACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	_____
	6.1	Resultados de los parámetros evaluados _____
VII.	RESUMEN DE LA EVALUACIÓN	_____
		Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales _____
		FLUORUROS _____
		DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGENO (DBO <sub>5</sub> ) _____
		DEMANDA QUÍMICA DE OXIGENO (DQO) _____
		SULFATOS: _____
		ALUMINIO _____
		ARSÉNICO _____
		CADMIO _____
		COBALTO _____
		COBRE _____
		HIERRO _____
		MANGANESO _____
		PLOMO _____
		ZINC _____
VIII.	COLIFORMES TERMOTOLERANTES	_____
		ESCHERICHIA COLI. _____
		Categoría 4: Lagunas y Lagos: _____
		FOSFORO TOTAL _____
		PLOMO _____
		7.1 Puntos de muestreo que cumplen con los ECA para Agua _____
		7.2 Parámetros que no cumplen con los ECA para Agua _____
VIII.	CONCLUSIONES	_____
IX.	RECOMENDACIONES	_____
X.	ANEXOS	_____
	Anexo N° 01:	Cuadro 6.1 _____
	Anexo N° 02:	Cuadro 6.2 _____
	Anexo N° 03:	Panel fotográfico _____
	Anexo N° 04:	Informes de Ensayo de Laboratorio (cadenas de custodia) _____
	Anexo N° 05:	Mapa de red de puntos de muestreo _____
	Anexo N° 06:	Certificados de calibración de equipos de medición de campo _____

## 6.8. Fecha de Intervención

Numero de monitoreo: IX Monitoreo

Fecha de realización: del 27 de noviembre al 11 de diciembre del 2019

Periodo de monitoreo: Época de estiaje

## 6.9. Deficiencias

Se hallaron algunos puntos de monitoreo que no contaban con caudal, siendo estos cuatro (04) puntos de monitoreo: Quebrada Hércules (QHerc1 , QHerc2) y río Huarmey (RHuar2, RHuar3), quedando en la red de monitoreo un total de veintiocho (28) puntos, debido a que se realizó en época de estiaje.

## 6.10. Evaluación de resultados

La calidad de agua superficial, en los puntos de la red de monitoreo; se evaluó comparando con los Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA), aprobado mediante D.S N0004-2017-MINAM, con resultados físico químicos, inorgánicos, microbiológicos y en alguno de los casos de pesticidas, los que fueron analizados por el laboratorio ALS LS PERU S.A.C, acreditado por INACAL, asimismo con datos obtenidos en campo, según sus categorías asignadas. Obteniéndose los siguientes resultados:

Categoría 3: Los valores que incumplen las exigencias del nivel de concentración presentes en el agua, de conformidad a 10 establecidos en el Decreto Supremo N0004-2017-MINAM, Estándares de Calidad Ambiental para Agua son: Coliformes Termotolerantes (RAija3, RCota2); Potencial de Hidrogeno (RLlac1 , QMont1); Sulfatos (QHerc3, QSant1, QSant2), Aluminio (RLlac1); Arsénico (RLlac1); Cadmio (QMont1, QHuin1, RLlac1, QHerc3, QSant1, QSant2); Cobre (RLlac1); Hierro (RLlac1); Mercurio (RLlac1); Manganeso (QMont1, QMac2, QMont2, QMont3, QHuin1, RLlac1, QHerc3, QSant1, QSant2, RLlac2, RSant1, RAija1); Plomo (QMont1, RLlac1); Zinc (QMont1, QMont2, QMont3, QHuin1, RLlac1, QHerc3, QSant1, QSant2); Fosforo Total (RLlac1, QSant1); Demanda Química de Oxígeno (RLlac1, QHerc3, QSant1, RAija3); Demanda Bioquímica de Oxígeno (QSant1), ver Figuras 11 al 25

Categoría 1-A2: Valores que incumplen las exigencias del nivel de concentración presentes en el agua, de conformidad a 10 establecidos en el Decreto Supremo N0004-2017-MINAM, Estándares de Calidad Ambiental para Agua: Demanda Química de Oxígeno (RLame1), ver figura 26

Categoría 4-E1 : Valores que incumplen las exigencias del nivel de concentración presentes en el agua, de conformidad a 10 establecidos en el Decreto Supremo N0004-2017-MINAM, Estándares de Calidad Ambiental para Agua: Fosforo total (LMont1), Nitrógeno total (LMont1), Plomo (LMont1)ver Figura 27 al 29

A continuación, se realizará una descripción de todos los puntos de monitoreo donde superan los valores obtenidos de los parámetros que exceden los ECA-Agua Cat.3, Cat.1-A2 y Cat.4-E1.

#### **6.10.1 Laguna Montecristo**

Se ubica en la zona superior de la cordillera negra es la naciente de la microcuenca del río LLactún, los resultados de análisis demuestran que exceden los parámetros de, Fosforo total es de 0,1 mg/L, este valor es elevado comparado con el ECA-Agua Cat.4 que debe ser 0.035, Nitrógeno total fue de 0.572 mg/L valor mayor al aprobado en el ECA-Agua Cat. 4 para esta categoría debe ser 0.315; asimismo Plomo fue de 0.0044 mg/L que excede al valor aprobado por el ECA-Agua Cat.4 de 0.0025. Probablemente la presencia de estos se deba a problemas de eutrofización, asimismo de actividades antropogénicas, ver Figura 27 al 29

#### **6.10.2 Quebrada Montecristo**

Ubicada en la zona alta de la Cuenca. Huarmey, dentro de la microcuenca del río Llactún. En esta quebrada se muestrearon tres puntos: QMont1 , QMont2, QMont3. Los resultados de calidad del agua en el punto QMont1 indica baja concentración de pH( 3.62 ) ver Figura 11; asimismo exceden los valores de Cadmio (0.01521) ver Figura 18, manganeso(5.491) ver Figura 22, Plomo(0.0589) ver Figura 23 y Zinc(2.908) ver Figura 24. En los puntos QMont2 y QMont3 exceden los valores de Manganeso(2.763, 3.174) ver Figura 22 y Zinc(2.044, 2.621) ver Figura 24 respectivamente, comparados a los establecidos en los ECA Agua, categoría 3.

### **6.10.3 Quebrada Macshay**

Se ubica dentro de la Microcuenca del río LLactún, en esta quebrada se muestrearon dos puntos QMac1 y QMac2. Los resultados de calidad del agua indican que, el punto QMac1 si cumple con las exigencias del ECA-Agua Cat. 3; y en el punto QMac2 excede la concentración de Manganeso (1.221) al valor aprobado en el ECA-Agua ver Figura 22, categoría 3 de 0.2 mg/L. Posiblemente se deba a actividades mineras de la zonas y posibles pasivos mineros no identificados.

### **6.10.4 Quebrada Huinac**

Punto ubicado aguas arriba de la confluencia con la quebrada Montecristo, los resultados de análisis demuestran que, excede la concentración de Cadmio(0.03259) ver Figura 18, Manganeso(2.357) ver Figura 22 y Zinc(5.77) ver Figura 24, a los valores aprobados en el ECA-Agua, categoría 3.

### **6.10.5 Rio Llactún**

En este río se muestrearon dos(2) puntos RLLac1 y RLLac2, el punto RLLac1 se ubica altura de la Puya Raimondi, los resultados de calidad del agua indican que tiene baja concentración de pH(4.05) ver Figura 11; asimismo, exceden la concentración de los siguientes parámetros DQO(48) ver Figura 12, Fosforo total(0.62) ver Figura 14, Aluminio(6.122) ver Figura 16, Arsénico(1.311) ver Figura 17, Cadmio(0.04532) ver Figura 18, Cobre(3.466) ver Figura 19, Hierro(65.39) ver Figura 20, Mercurio(0.00307) ver Figura 21, Manganeso(3.797) ver Figura 22, Plomo(0.3962) ver Figura 23 y Zinc(7.646) ver Figura 24, comparado con los valores establecidos en el ECA-Agua Cat. 3; y en el punto RLLac2 excede la concentración de Manganeso(0.8951) ver Figura 22 al valor aprobado en el ECA-Agua, categoría 3 de 0.2 mg/L.

### **6.10.6 Quebrada Hércules**

Esta quebrada se ubica en la cuenca alta del río Aija perteneciente a la Microcuenca del río Santiago y se han considerado tres(3) puntos de los cuales el punto QHerc1 y QHerc2 no fue posible realizar la toma de muestras porque no se encontró recurso hídrico, debido a la época de estiaje. En el punto QHerc3 se realizó la toma de muestras, obteniéndose los resultados de calidad del agua que indican alta concentración de los siguientes parámetros DQO(218) ver Figura 12, Sulfatos(1426) ver Figura 15, Cadmio(0.14507) ver Figura 18,

Manganeso(36.41) ver Figura 22, Zinc(15.86) ver Figura 24; comparado con los valores establecidos en el ECA-Agua Cat. 3. Se debe mencionar que este punto se encuentra aguas abajo de actividades mineras y pasivos ambientales.

#### **6.10.7 Quebrada Santiago**

Esta quebrada se ubica aguas abajo de la confluencia de la quebrada Hércules y la quebrada Pallca, perteneciente a la Microcuenca del río Santiago, se tienen dos(2) puntos QSant1 y QSant2, el punto QSant1, los resultados de calidad del agua indica que exceden los valores de concentración de DBO(22) ver Figura 13, DQO(79) ver Figura 12, Fosforo Total(0.203) ver Figura 14, Sulfatos(1972) ver Figura 15, Cadmio(0.21652) ver Figura 18, Manganeso(61.84) ver Figura 22 y Zinc(23.5) ver Figura 24; y en el punto QSant2, exceden la concentración de Sulfato(1084) ver Figura 15, Cadmio(0.12839) ver Figura 18, Manganeso(36.98) ver Figura 22 y Zinc(11,29) ver Figura 24; en ambos puntos los valores no cumplen con lo establecido en el ECA-Agua Cat. 3.

#### **6.10.8 Río Santiago**

El río Santiago se ubica aguas arriba de la confluencia con el río Mallqui, en este río se tomó el punto RSant1, y se obtuvo como resultado elevada concentración de Manganeso(0.6023) ver Figura 22 al valor aprobado en el ECA-Agua, categoría 3 de 0.2 mg/L.

#### **6.10.9 Río Aija**

El río Aija nace de la unión de dos(2) ríos Santiago y Mallqui, en este río se han considerado cuatro(4) puntos, de los cuales en el punto RAija1 se realizó la toma de muestras, y se obtuvo como resultado un poco elevada la concentración de manganeso(0.2998) ver Figura 22 al valor aprobado en el ECA-Agua, Categoría 3 de 0.2 mg/L.; asimismo en el punto RAija3 se encontró elevada la concentración de DQO(59) ver Figura 12 y Coliformes Termotolerantes(1400) ver Figura 25, comparado con los valores establecidos en el ECA-Agua Cat. 3. En los puntos RAija2 y RAija4 si cumplen con los ECA- Agua Categoría 3. Esto puede deberse a que existe poblaciones asentadas en la zona que originan descargas domésticas directamente a la fuente natural o actividad de pastoreo próxima a la misma.

#### **6.10.10 Rio Cotaparaco**

En este río se muestrearon tres(3) puntos RCota1, RCota2 y RCota3, teniendo como resultado en los puntos RCota1 y RCota3 que si cumplen con los ECA-Agua Cat. 3; y en el punto RCota2 se obtuvo como resultados de calidad del agua que excede la concentración de Coliformes Termotolerantes (1700) ver Figura 25 a lo comprendido en los ECA-Agua Cat. 3 con un valor de 1000 NMP/100 mL. Esta afectación estaría sucediendo por el vertimiento de las aguas residuales domésticas de la ciudad de Cotaparaco.

#### **6.10.11 Rio La Merced**

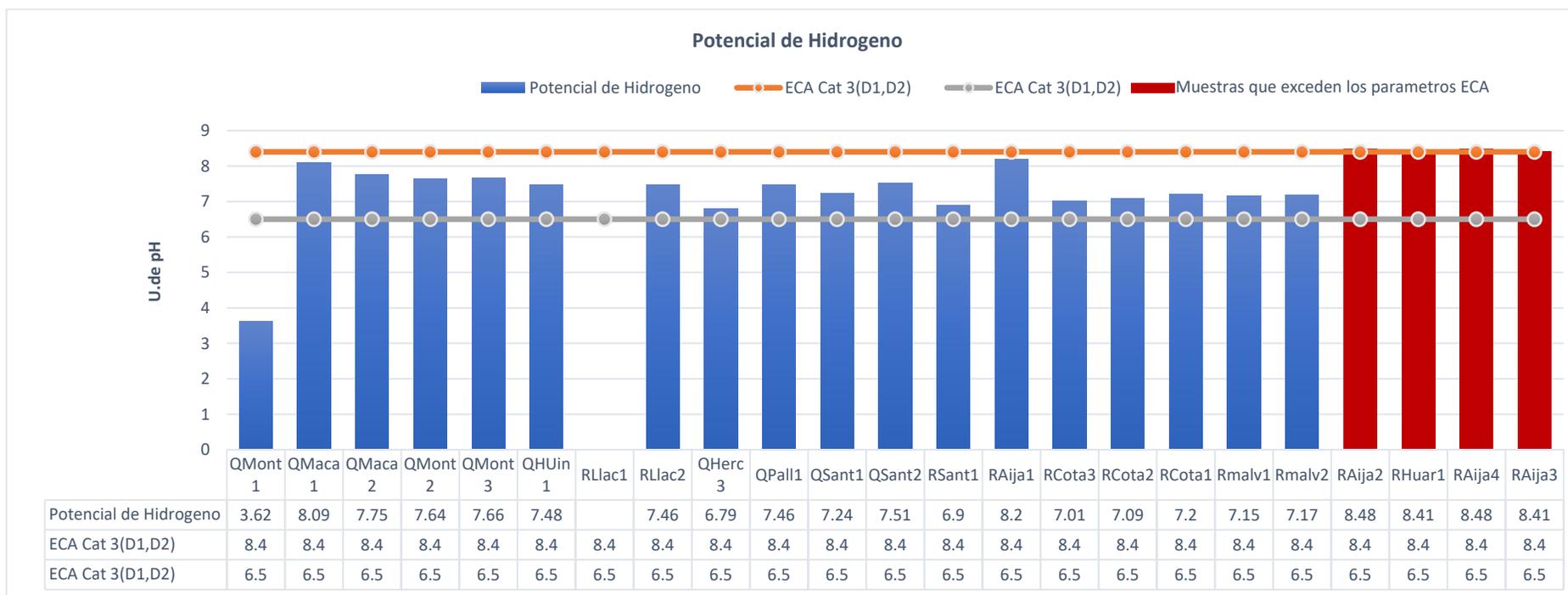
En este río se tomaron dos(2) puntos RLame1 y RLame2, donde se obtuvo como resultado que en el punto RLame1, el valor de la concentración de DQO(24) ver Figura 12 se encuentra un poco elevado a comparación del valor establecido por el ECA-Agua Categoría 1-A2 que su valor es de 20 mg/L; los demás parámetros analizados se encuentran dentro del ECA-Agua Cat. 1-A 2. Ahora en el punto RLame2 si cumple con los ECA-Agua Cat 1-A2.

A continuación, se presenta los siguientes gráficos del comportamiento de la calidad del agua (parámetros que incumplen los ECA-Agua) en la cuenca del Río Huarmey, durante el desarrollo del monitoreo de calidad de agua en el mes de diciembre del 2019 ver Figura 11 al 29.

categoría 3: Riego de Vegetales y Bebida de Animales

**Figura 11**

*Parámetro (Potencial de hidrogeno)*

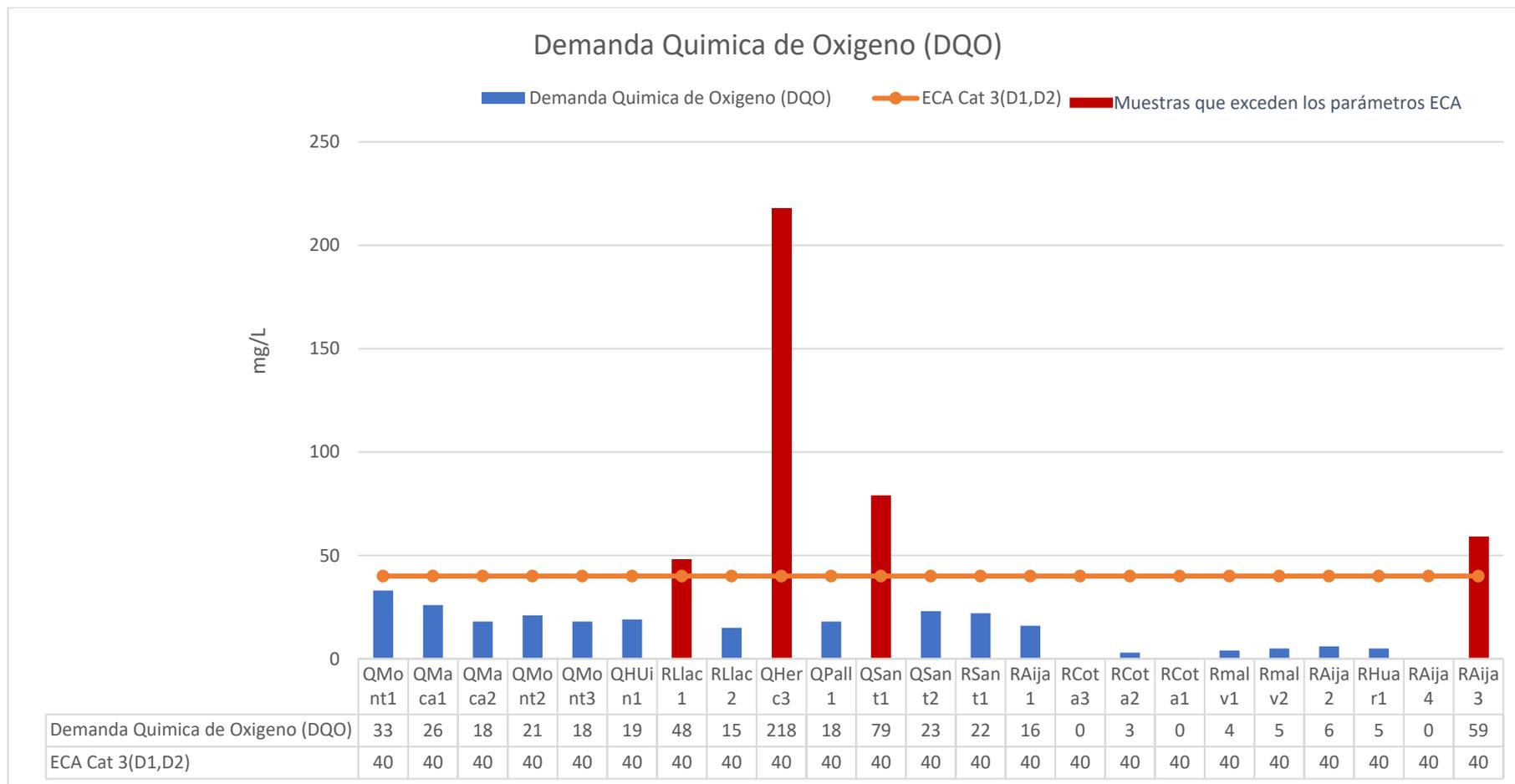


Nota. La figura muestra los resultados obtenidos del potencial de hidrogeno, de los puntos QMont1, RLlac1, se mantienen dentro de los límites establecidos por los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para la categoría 3 (D1, D2)



**Figura 12**

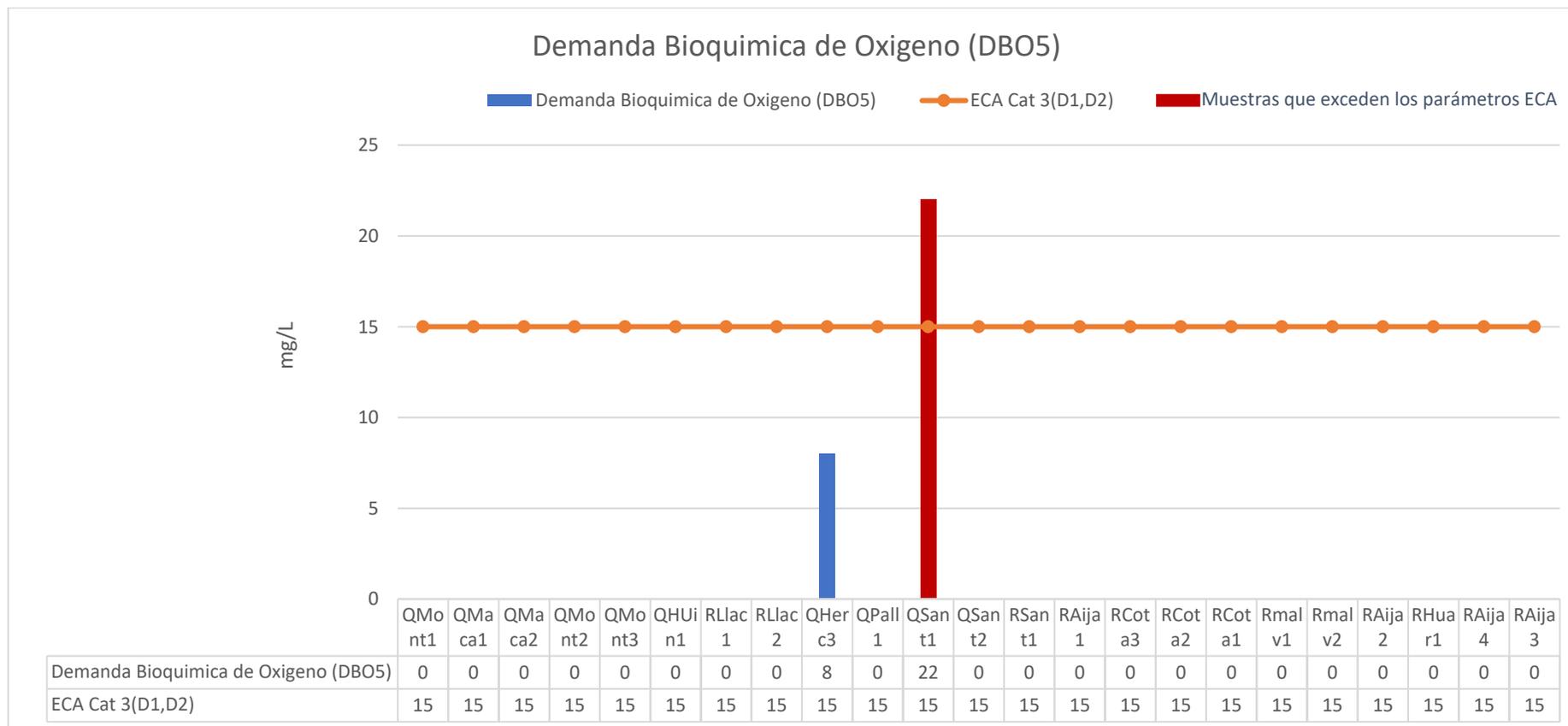
Parámetro (Demanda Química de Oxígeno)



Nota. La figura muestra los resultados obtenidos de DQO; de los puntos QHerc3, RLIac1, QSant1 y RAIja3; sobrepasan los límites establecidos por los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para la categoría 3 (D1, D2)

**Figura 13**

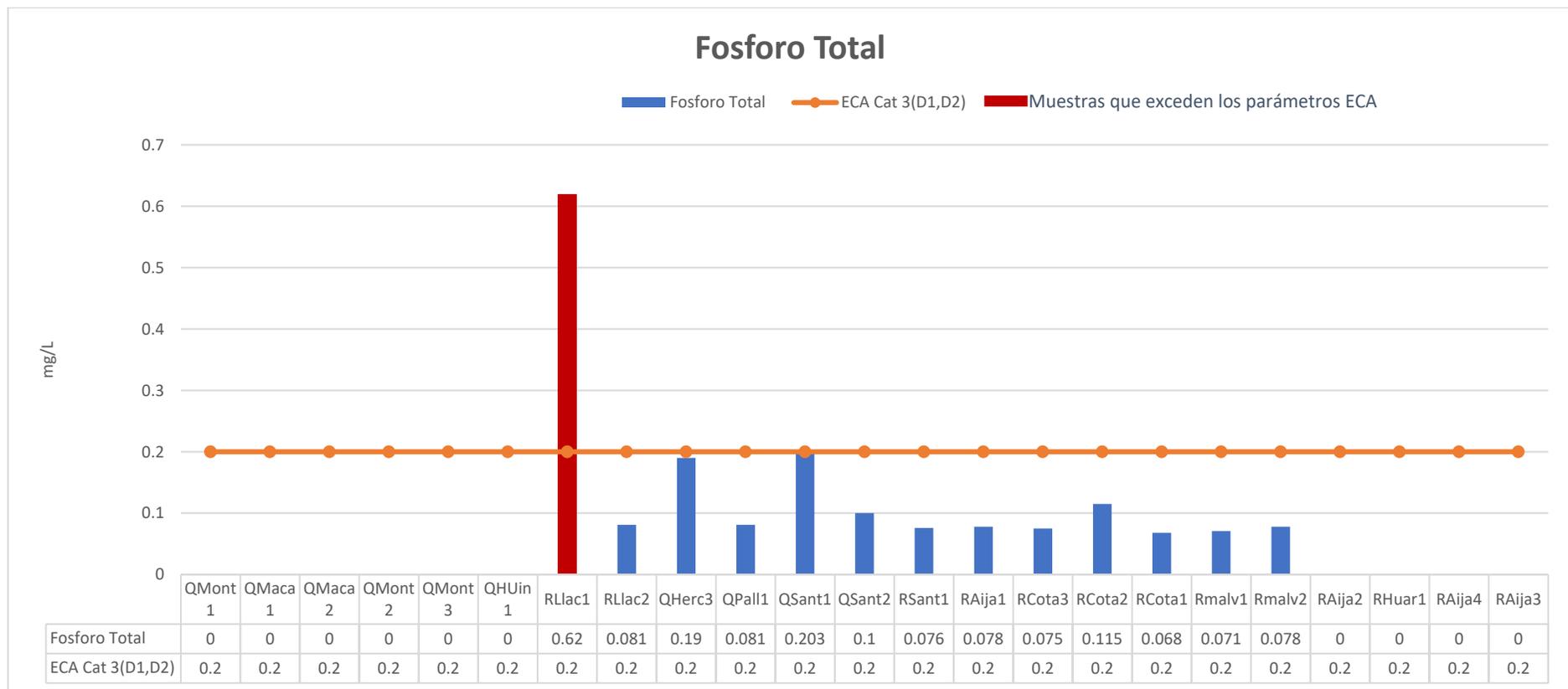
*Parámetro (Demanda Bioquímica de Oxígeno)*



Nota. La figura muestra los resultados obtenidos de DBO5; del punto QSant1; sobrepasan los límites establecidos por los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para la categoría 3 (D1, D2)

**Figura 14**

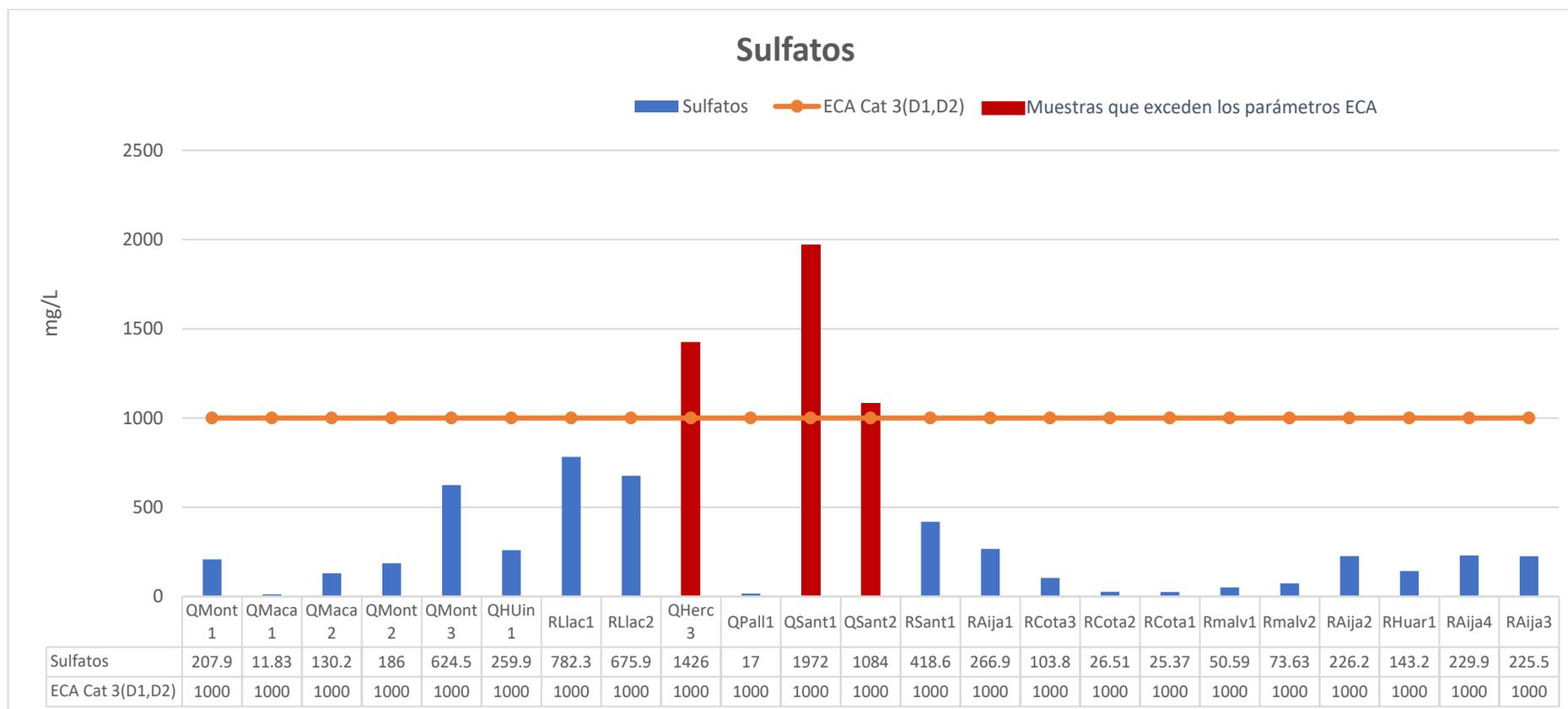
Parámetro (Fosforo Total)



Nota. La figura muestra los resultados obtenidos de Fosforo total; de los puntos QPall1 RLlac1; sobrepasan los límites establecidos por los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para la categoría 3 (D1, D2)

**Figura 15**

*Parámetro (Sulfatos)*

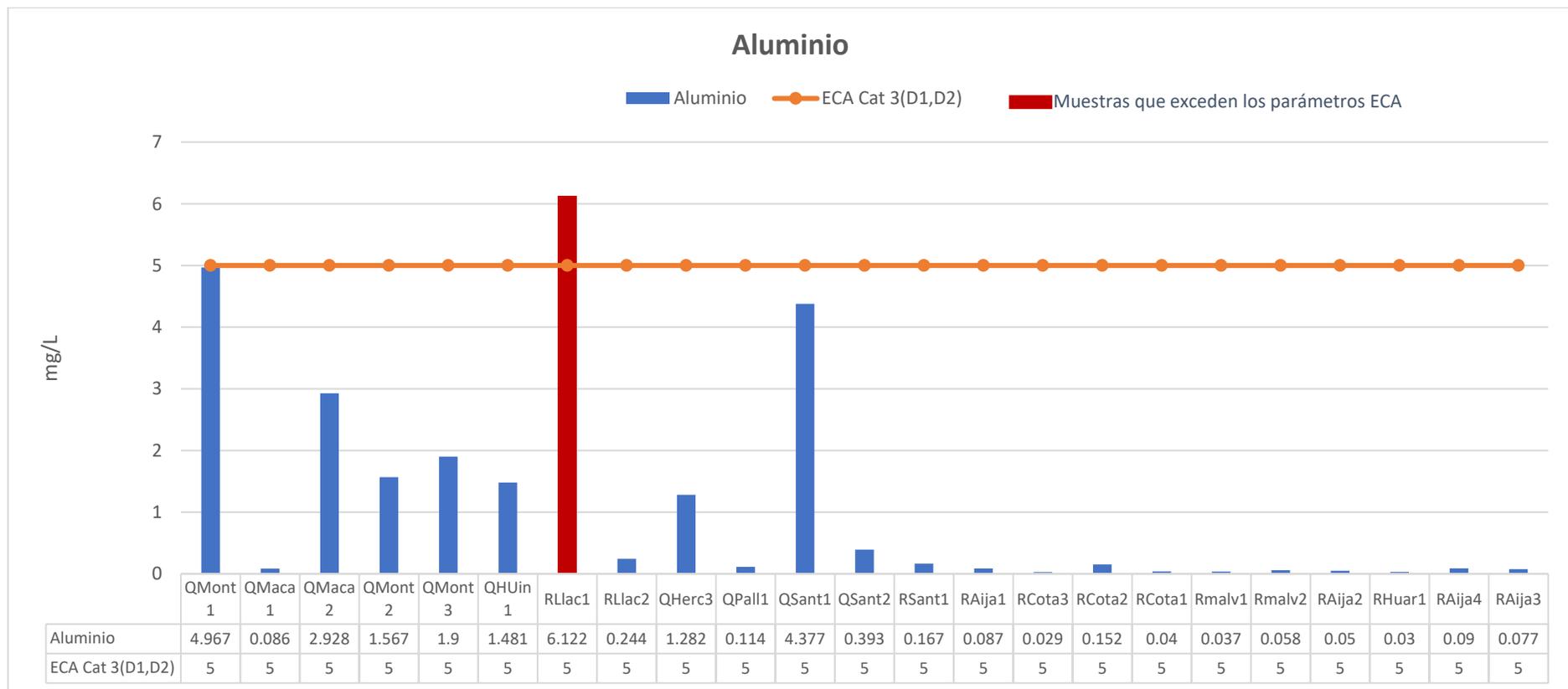


Nota. La figura muestra los resultados obtenidos de Sulfatos; de los puntos QHerc3, QSant1 y QSant2; sobrepasan los límites establecidos por los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para la categoría 3 (D1, D2)



**Figura 16**

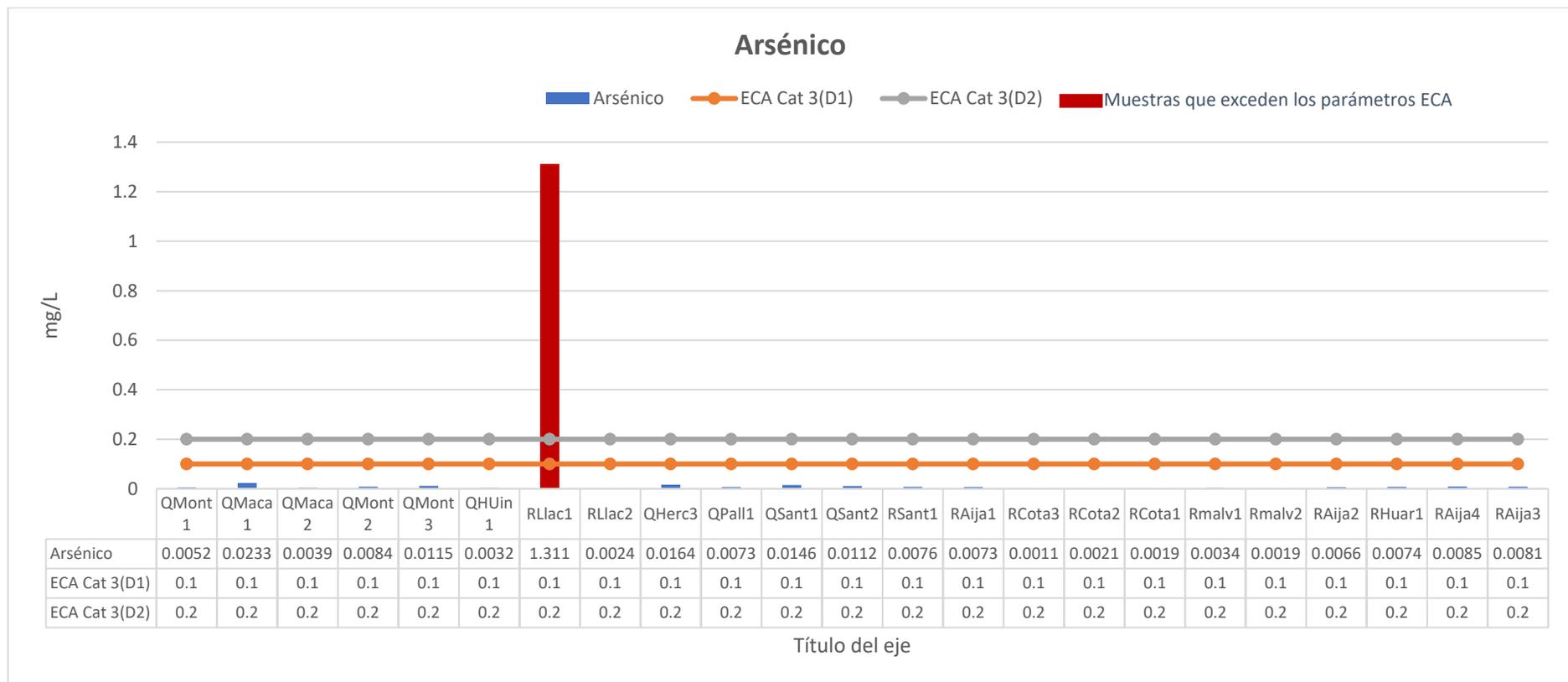
*Parámetro (Aluminio)*



Nota. La figura muestra los resultados obtenidos de Aluminio; del punto RLlac1; sobrepasan los límites establecidos por los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para la categoría 3 (D1, D2)

**Figura 17**

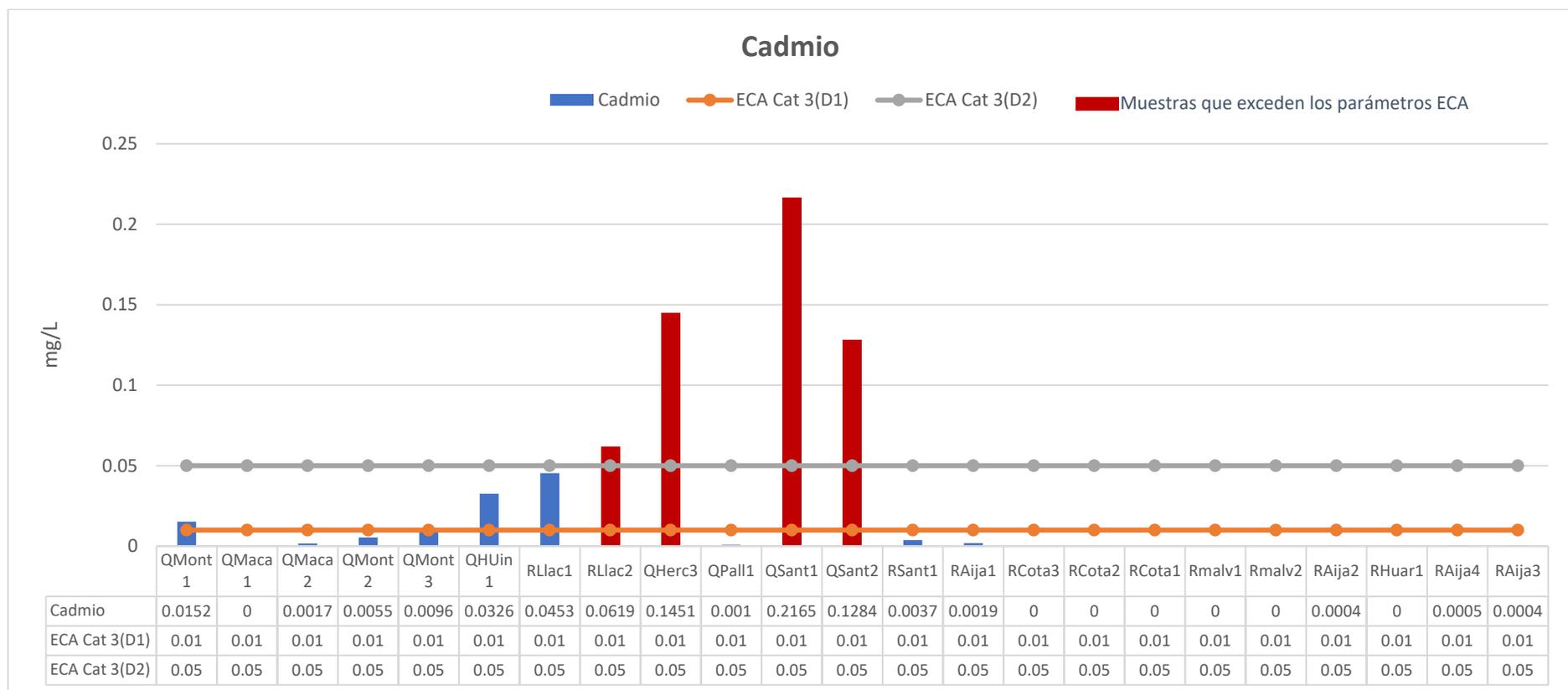
*Parámetro (Arsénico)*



Nota. La figura muestra los resultados obtenidos de Arsénico; del punto RLlac1; sobrepasan los límites establecidos por los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para la categoría 3 (D1, D2)

**Figura 18**

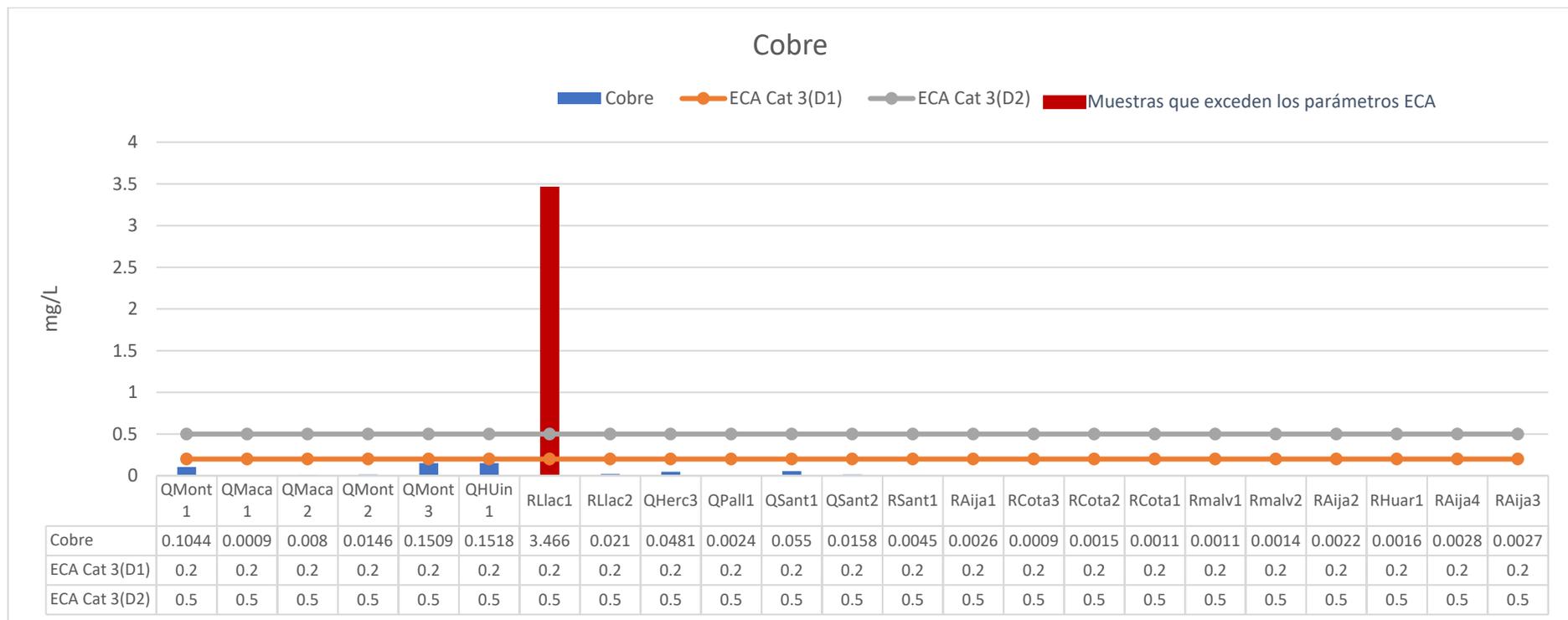
*Parámetro (Cadmio)*



Nota. La figura muestra los resultados obtenidos de Cadmio; de los puntos RLlac1, QHerc3, QSant1 y QSant2; sobrepasan los límites establecidos por los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para la categoría 3 (D1, D2)

**Figura 19**

*Parámetro (Cobre)*

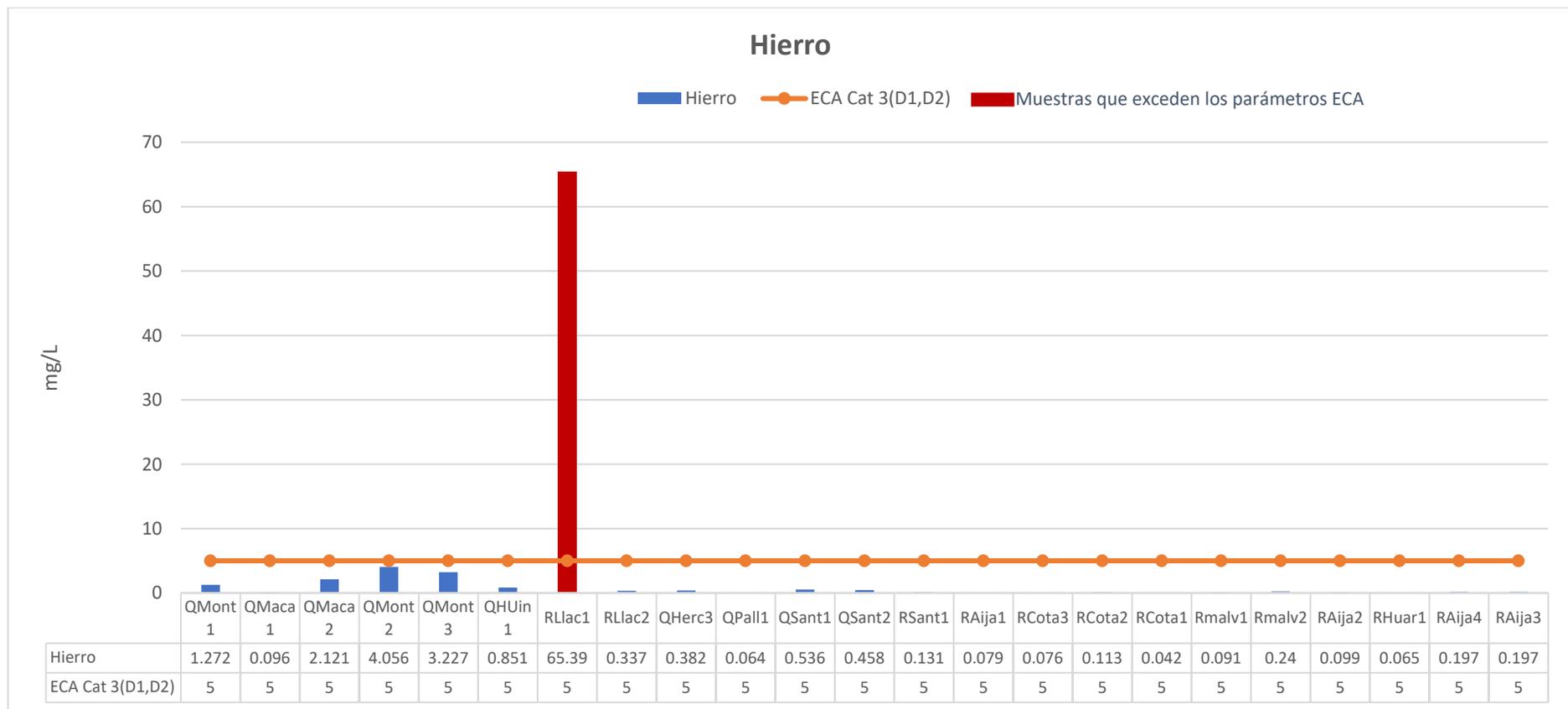


Nota. La figura muestra los resultados obtenidos de Cobre; del punto RLlac1; sobrepasan los límites establecidos por los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para la categoría 3 (D1, D2)



**Figura 20**

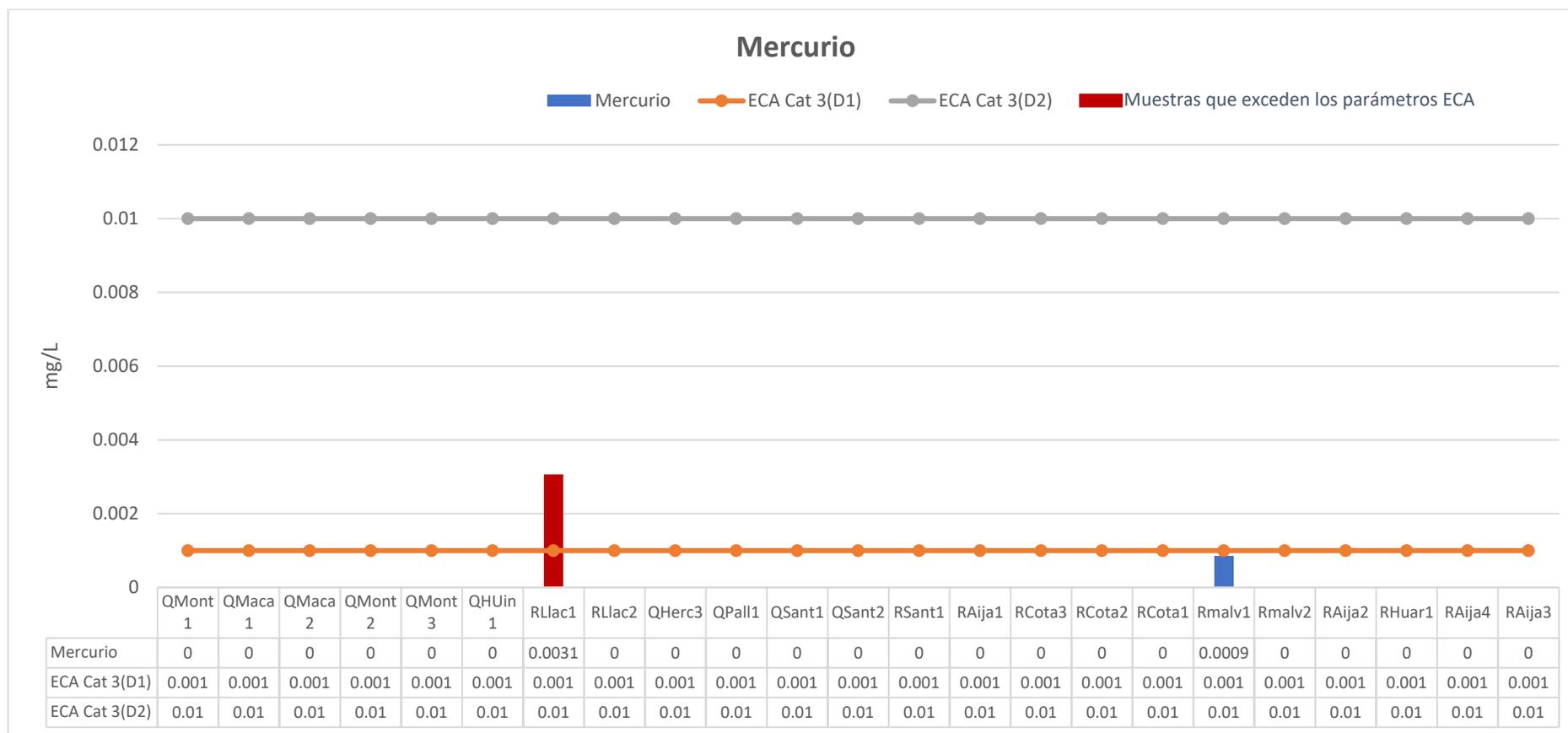
*Parámetro (Hierro)*



Nota. La figura muestra los resultados obtenidos de Hierro; de los puntos RLLac1; sobrepasan los límites establecidos por los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para la categoría 3 (D1, D2)

**Figura 21**

*Parámetro (Mercurio)*

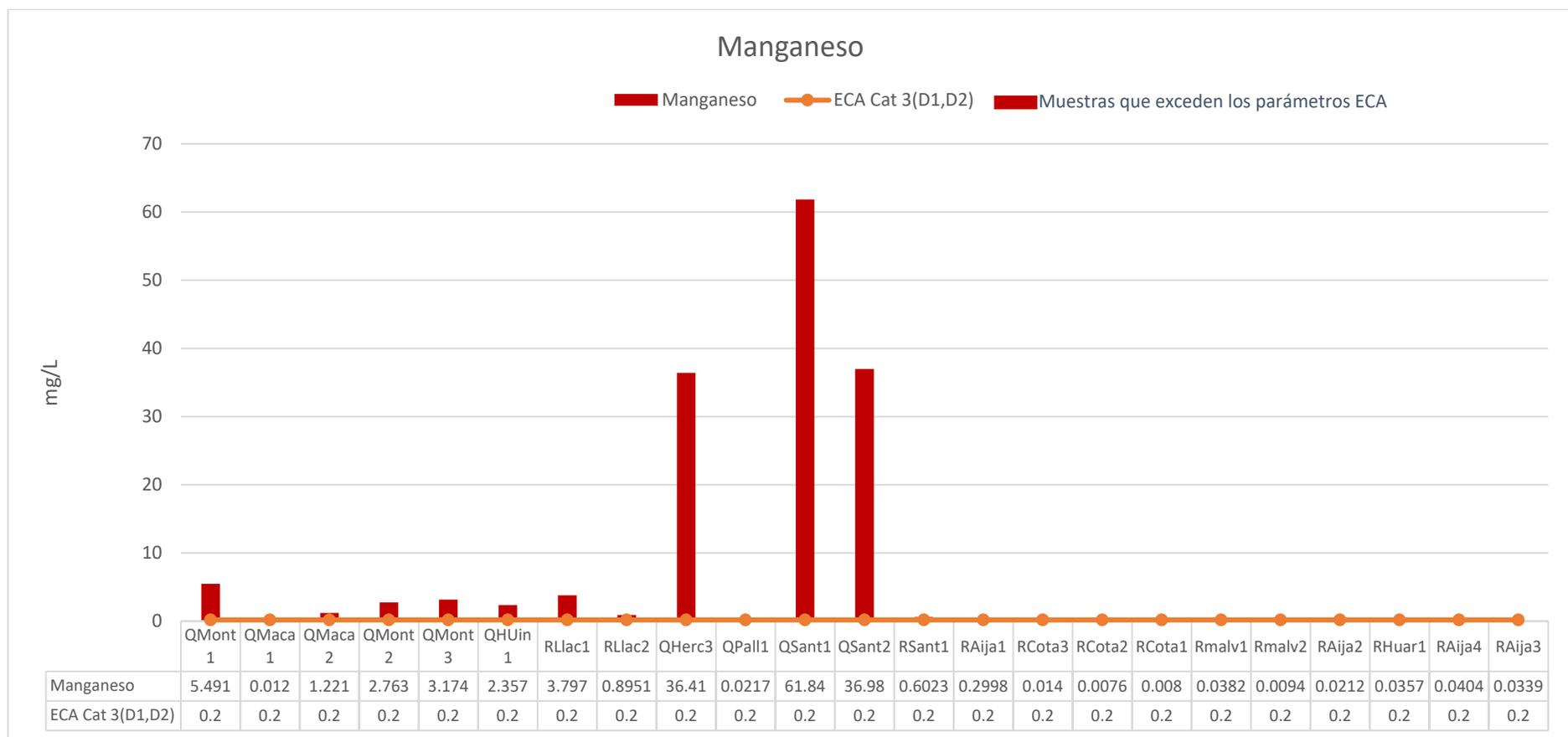


Nota. La figura muestra los resultados obtenidos de Mercurio; del punto RLlac1; sobrepasan los límites establecidos por los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para la categoría 3 (D1) pero no de la categoría 3 (D2)



**Figura 22**

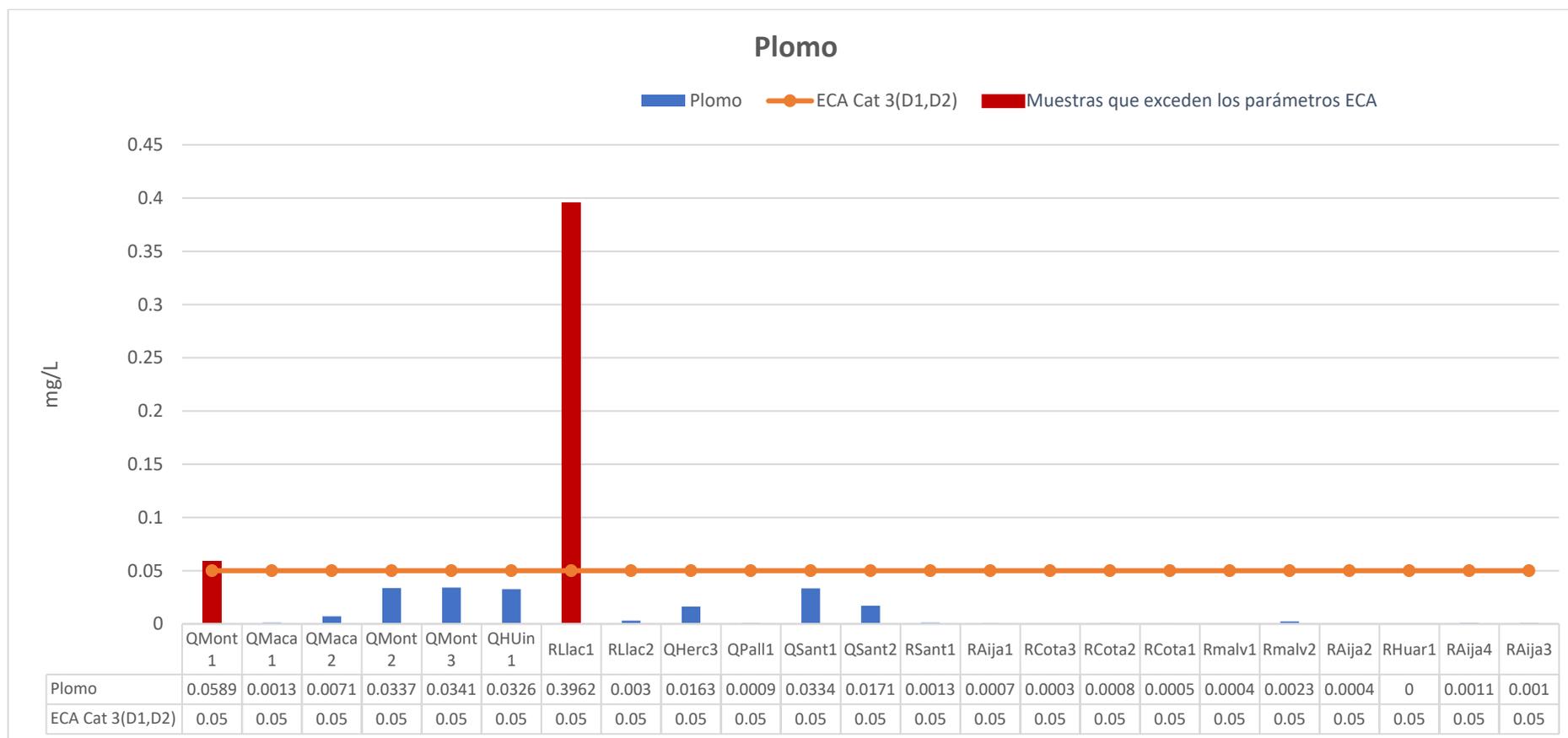
*Parámetro (Manganeso)*



Nota La figura muestra los resultados obtenidos de Manganeso; de los puntos QMont1, QMaca2, QMont2, QMont3, QHuin1, RLLac1, RLLac2, QHerc3, Qsant1 y QSant2; sobrepasan los límites establecidos por los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para la categoría 3 (D1, D2)

**Figura 23**

*Parámetro (Plomo)*

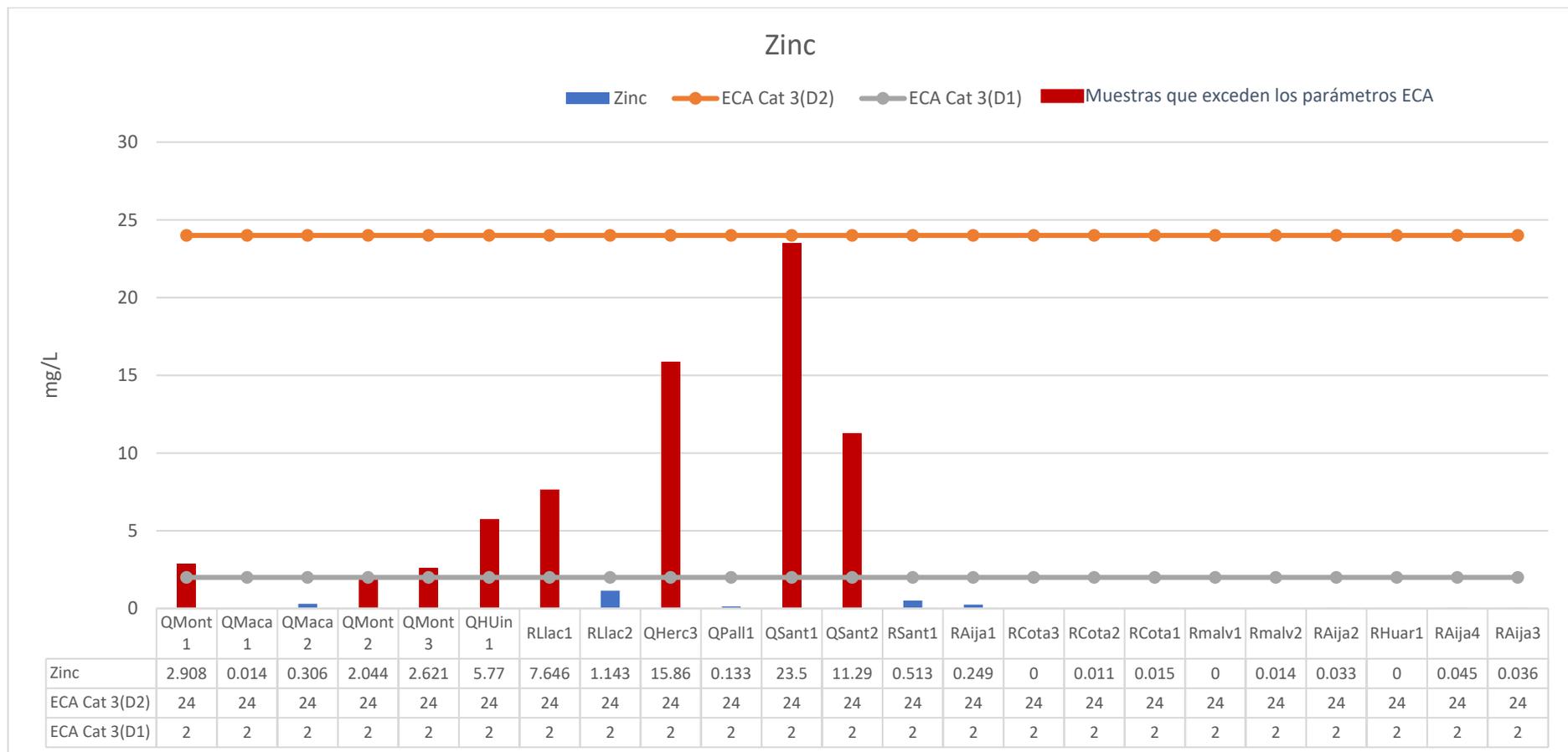


Nota. La figura muestra los resultados obtenidos de Plomo; de los puntos QMont1 y RLLac1; sobrepasan los límites establecidos por los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para la categoría 3 (D1, D2)



**Figura 24**

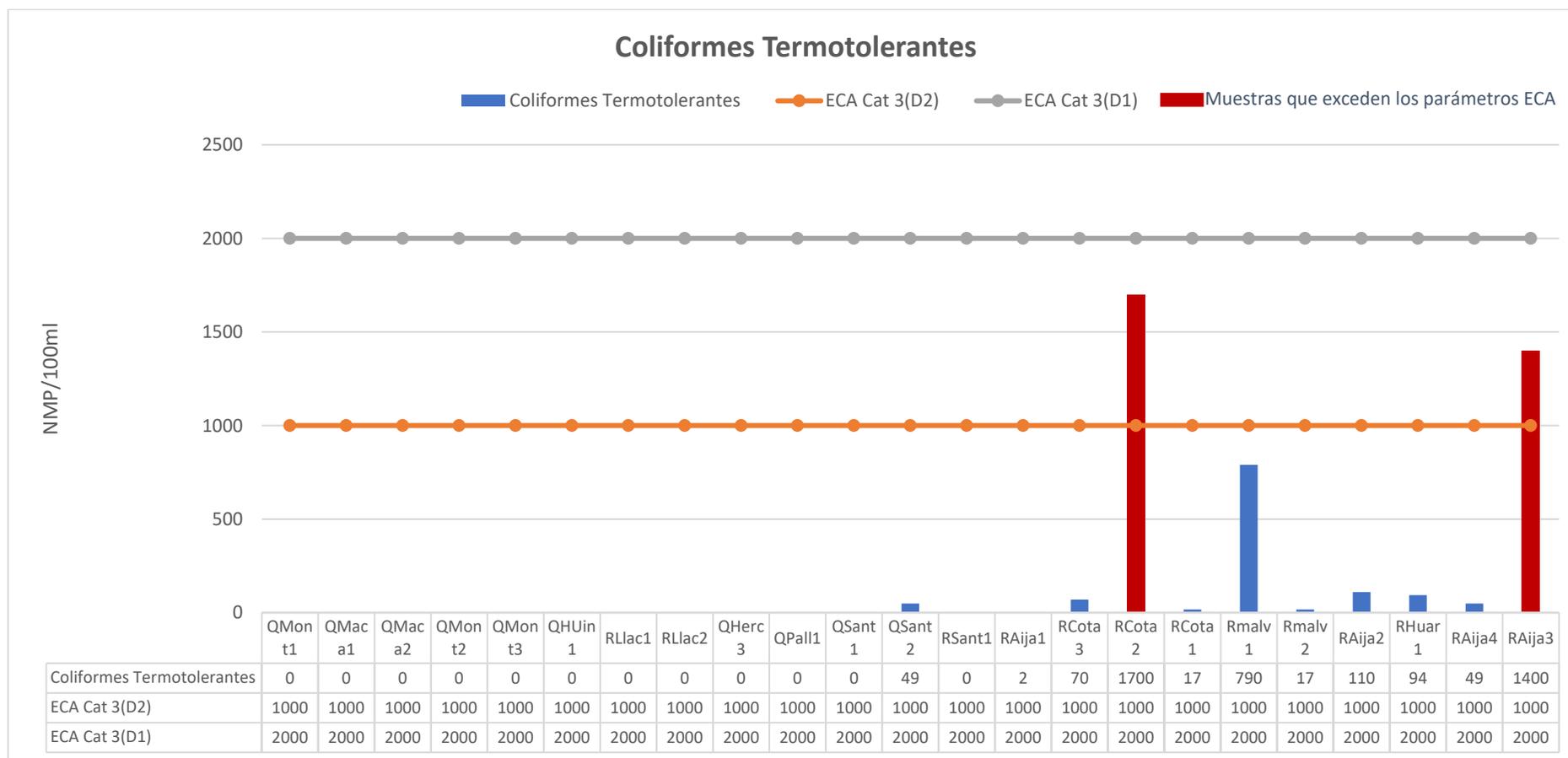
*Parámetro (Zinc)*



Nota. La figura muestra los resultados obtenidos de Zinc; de los puntos QMont1, QMont2, QMont3, QHuIn1, RLlac1, QHerc3, QSant1 y QSant2; sobrepasan los límites establecidos por los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para la categoría 3 (D1) pero no de la categoría 3 (D2)

**Figura 25**

*Parámetro (Coliformes Termotolerantes)*



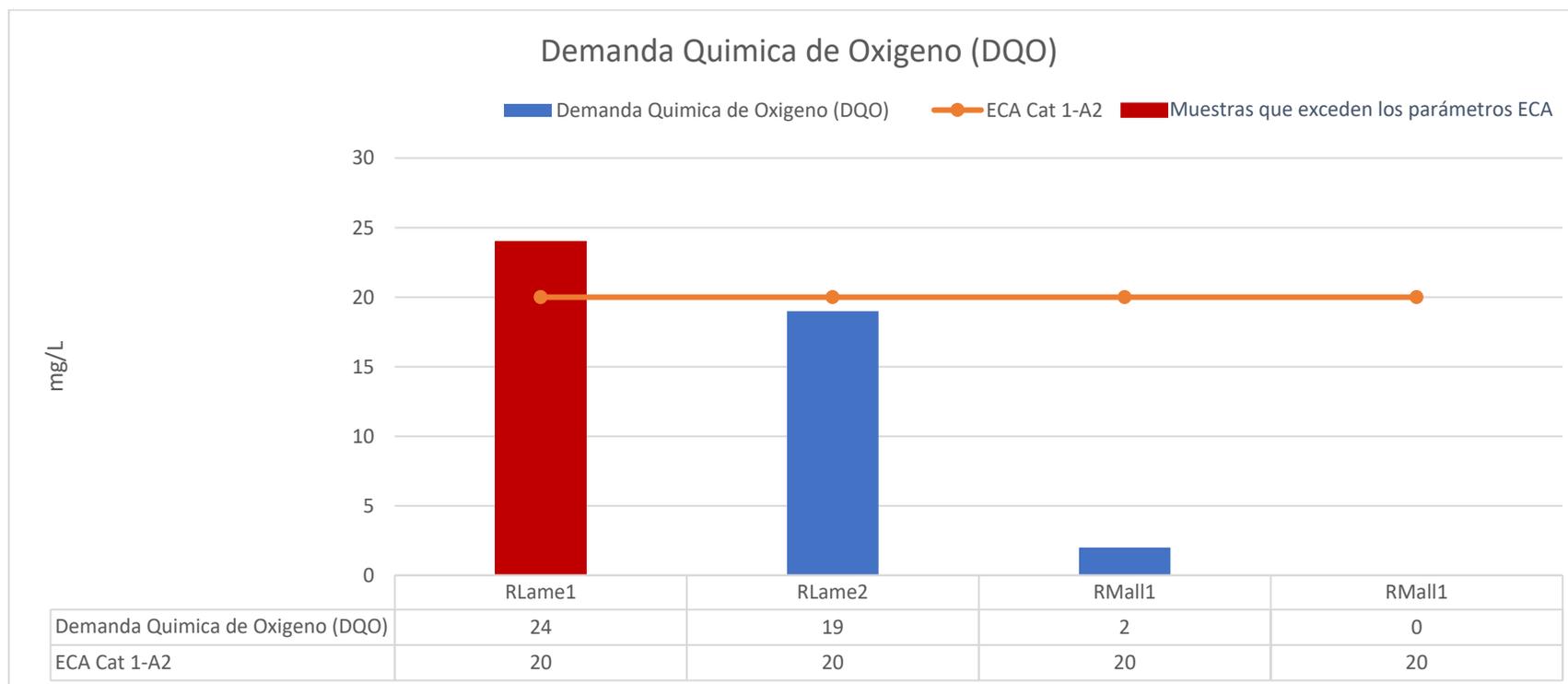
Nota. La figura muestra los resultados obtenidos de Coliformes termotolerantes; de los puntos RCota2 y RAija3; sobrepasan los límites establecidos por los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para la categoría 3 (D2) pero no de la categoría 3 (D1)



Categoría 1-A2: Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional

**Figura 26**

*Parámetro (Demanda Química de Oxígeno)*

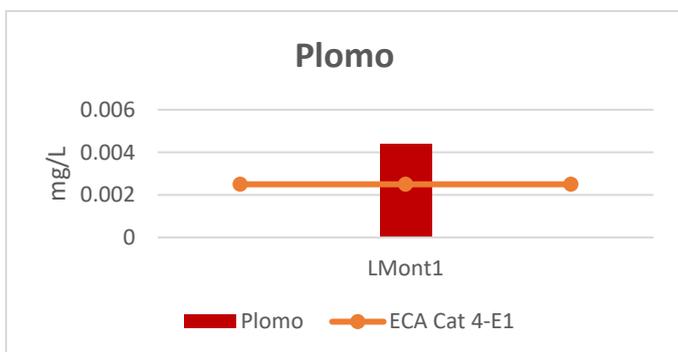


Nota. La figura muestra los resultados obtenidos de DQO; del punto RLame1; sobrepasan los límites establecidos por los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para la categoría 1-A2

Categoría 4-E1: Conservación del ambiente acuático

**Figura 27**

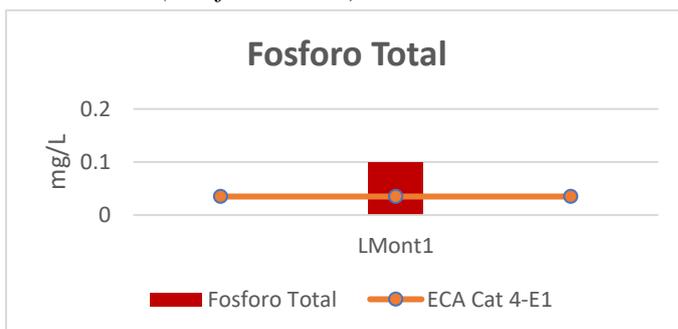
*Parámetro (Plomo)*



Nota. La figura muestra los resultados obtenidos de Plomo; del punto LMont1; sobrepasan los límites establecidos por los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para la categoría 1-A2

**Figura 28**

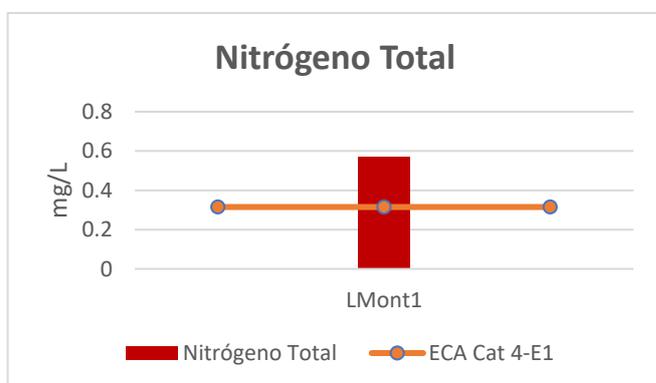
*Parámetro (Fosforo Total)*



Nota. La figura muestra los resultados obtenidos de Fosforo total; del punto LMont1; sobrepasan los límites establecidos por los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para la categoría 1-A2

**Figura 29**

*Parámetro (Nitrógeno Total)*



Nota. La figura muestra los resultados obtenidos de Nitrógeno total; del punto LMont1; sobrepasan los límites establecidos por los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para la categoría 1-A2

## **CAPÍTULO VII: CARACTERIZACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL DEL TRABAJO REALIZADO**

### **7.1 Aportes para el Mejoramiento Académico de la Carrera Profesional**

Integrar el desarrollo de habilidades blandas, como habilidades de comunicación, trabajo en equipo, resolución de problemas y pensamiento crítico, en la malla curricular.

Facilitar oportunidades para que los estudiantes participen en eventos, conferencias y seminarios relacionados a la gestión de cuencas.

### **7.2 Aportes para el Mejoramiento de la Formación Profesional**

Incorporar módulos o cursos que aborden tecnologías emergentes y cambios en el entorno profesional en el ámbito de gestión de los recursos hídricos con énfasis en la calidad de agua.

Facilitar pasantías, visitas a empresas e instituciones públicas dedicadas a la gestión de cuencas.

## CAPÍTULO VIII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 8.1 Conclusiones

Finalmente, el estado de la calidad del agua superficial en el ámbito de la unidad Hidrográfica del río Huarmey y afluentes, conforme a los resultados de análisis y datos de mediciones de campo realizados en los puntos establecidos, concordante al cuadro que antecede y los Estándares de Calidad Ambiental, se concluye que la afectación a los cuerpos de agua y efluentes radica en la zona alta del río Huarmey en su mayoría por metales totales y parámetros físico químico (DBO, DQO, Sulfatos, Fosforo total); asimismo en la cuenca baja del río Huarmey la afectación es por microorganismos (Coliformes Termotolerantes).

De acuerdo a la evaluación de los resultados analizados a lo largo de la cuenca del río Huarmey, se concluye que, el punto RLLac1 perteneciente al río Llactún, es el que se encuentra con mayor afectación en metales totales y parámetros fisicoquímico.

En la microcuenca del río Llactún en los puntos QMont1, QMont2, QMont3, Macs2, QHuin1, los resultados de análisis demuestran que se encuentran afectados por metales totales.

En la quebrada Hércules, en el punto QHerc3 se encuentra afectada en su mayoría por metales totales y parámetros físico-químico, posiblemente tenga relación con las actividades mineras cerca de la quebrada; asimismo de posibles pasivos ambientales mineros en la zona.

La laguna Montecristo cabecera de cuenca presenta alta concentración de fosforo total, nitrógeno total y plomo total, esto se debería a la eutrofización en la laguna (exceso de nutrientes) que exceden lo establecido en el ECA-Agua Cat. 3.

De acuerdo a lo señalado en el informe técnico, se tiene que en los puntos QHerc1, QHerc2, RHuar2 y RHuar3 no se realizó la toma de muestras por no encontrarse recurso hídrico, esto es debido a que, el monitoreo se realizó en época de estiaje.

Los cuerpos de agua ubicados en los puntos de monitoreo QMac1, QPal1, RCota1, RCota3, RMalv1, RMalv2, RAija2, RAija4, RHuar1, los resultados de análisis demuestran que si cumplen con los valores establecidos en el ECA-agua Cat. 3 "Riego de vegetales y bebida de animales".

Los puntos de monitoreo RLame2, RMall1, RMall2, los resultados de análisis demuestran que cumplen con los valores establecidos en el ECA-agua Categorías 1-A2: Población y Recreacional - Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional

Los resultados de Coliformes Termotolerantes, se encontró que en los puntos RAija3 y RCota2, las concentraciones exceden el ECA-Agua Cat. 3, esto se debe a que existen poblaciones asentadas en la zona que originan las descargas domesticas directamente a la fuente natural o actividades de pastoreo próximo a la misma.

## **8.2 Recomendaciones**

Instar al gobierno local y/o regional, Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento en base a sus competencias, promuevan, elaboren y ejecuten los proyectos necesarios y de características integrales; que garantice la implementación de sistemas de recolección, tratamiento y disposición final de las aguas residuales domésticas, generadas en los centros poblados y residuos producidos por la minería ubicados en la cuenca del río Huarmey, como el uso de microalgas en las zonas contaminadas para su recuperación

## CAPÍTULO IX: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ley N° 29338. *Ley de los Recursos Hídricos (31 de marzo del 2009)*.  
<https://www.ana.gob.pe/publicaciones/ley-no-29338-ley-de-recursos-hidricos>

Resolución Jefatural N.º 010-2016-ANA. *Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales (11 de enero del 2016)*.  
<http://www.ana.gob.pe/normatividad/rj-no-010-2016-ana-0>

Resolución Jefatural N° 182-2011-ANA. *Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Cuerpos Naturales de Agua Superficial (06 de abril del 2011)*.  
<https://www.ana.gob.pe/normatividad/rj-no-182-2011-ana-0>

Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM. *Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua (7 de junio del 2017)*. <https://www.minam.gob.pe/disposiciones/decreto-supremo-n-004-2017-minam/>

Administración Local de Agua Barranca (2014). *Evaluación del estado de la calidad del agua en la cuenca del río Pativilca - Áncash - Lima (monitoreo participativo): Informe técnico*. Lima. <https://repositorio.ana.gob.pe/handle/20.500.12543/2050>.

Administración Local de Agua Barranca (2013). *Monitoreo participativo de la calidad del agua superficial en la cuenca del río Fortaleza*. Lima. <https://repositorio.ana.gob.pe/handle/20.500.12543/2740>.

Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos (2015). *Monitoreo participativo de la calidad de agua superficial de la cuenca del río y mar de Huarney*. Lima. <https://repositorio.ana.gob.pe/handle/20.500.12543/2452>

Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos (2016). *Monitoreo participativo de la calidad del agua superficial del mar en la bahía El Ferrol - Chimbote*. <https://repositorio.ana.gob.pe/handle/20.500.12543/2455>

FAO (1997). *Medición sobre el terreno de la erosión del suelo y de la escorrentía*. España. Boletín de suelos de la FAO-68.

Rodríguez, D. (2017). *Intoxicación ocupacional por metales pesados*. Medisan,. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1029-30192017001200012](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192017001200012)

INRENA (2007). *Evaluación de los recursos hídricos en las cuencas de los ríos Casma, Culebras y Huarmey*. Lima. INRENA

Marzal, M. M. (2000). *Modelación de la calidad del agua*. Universidad Politécnica de Valencia, departamento de ingeniería hidráulica y medio ambiente. Valencia-España 2000. Edición

Miller, T. (2000). *Propiedades físicas y químicas del agua*. Zaragoza-España, Editorial MAD, S.L.

MEM (2007). *Guía para la evaluación de impactos en la calidad de las aguas superficiales por actividades minero metalúrgicas*. Lima Perú, Edición: Volumen.

Quintanilla, J. (2009). *Sistema hidrológico del Altiplano (A. H. S.) Cuenca del Río Desaguadero” (Bol.) Tomo 1, Informe Final, La Paz Bolivia*. Universidad Mayor de San Andrés, Universidad Laval Québec, Canadá CIID, Canadá.

Ramos, L. (2008). *Calidad y contaminación del agua*. Universidad Agraria la Molina, departamento de recursos de agua y suelo. Lima-Perú. Editorial Publidrat.

Wheaton, F. (1987). *Propiedades fisicoquímicos y biológicos del agua*. México Editor, S.A.

## CAPÍTULO X: ANEXOS

### Anexo 1

*Resultados del Monitoreo en Aguas Superficiales de la Cuenca del río Huarmey — ECA Categoría 4.*

Código del Punto de Muestreo		LMont1	
Nombre del Cuerpo de Agua		Laguna Montecristo	
Fecha monitoreo		DD/MM/YYY	28/11/2019
Hora Monitoreo		hh:mm	09:15
Departamento		ECA- AGUA	Ancash
PARÁMETROS	UNIDAD	Cat.4	LMont1
		E1 Lagunas y Lagos	Categoría 4

#### FISICOS - QUIMICOS

Aceites y Grasas	mg/L	<=5	<0.1
Amoniaco-N	mg/L	----	
Cianuro Libre	mg/L	<=0,0052	///
Cianuro Total	mg/L	----	///
Cianuro WAD	mg/L	----	///
Conductividad	μS/cm	1000	45.8
Cloruros	mg/L	----	///
Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	>=5	6.7
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	mg/L	<=5	4
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	----	///
Detergentes (SAAM)	mg/L	----	
Fenoles	mg/L	<=2,56	///
Fluoruros	mg/L	----	
Fósforo Total	mg/L	<=0,035	0.1
Nitratos (NO3-)	mg/L	<=13	
Nitratos (NO3-N)+Nitritos (NO2- N)	mg/L	----	
Nitratos-N	mg/L	----	
Nitritos (NO3-)	mg/L	13	<0.009
Nitritos-N	mg/L	----	
Nitrógeno Amoniacal	mg/L	----	0.119
Nitrógeno Total	mg/L	<=0,315	0.572
Potencial de Hidrogeno	U.de pH	6.5-9.0	8.05
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	25	13
Sulfatos	mg/L	----	///

Sulfuros	mg/L	<=0,002	<0.0004
Temperatura	°C	Δ 3	12.7

#### INORGANICOS

Aluminio	mg/L	----	0.065
Antimonio	mg/L	<=0,64	0.0007
Arsénico	mg/L	<=0,15	0.0099
Bario	mg/L	<=0,7	0.0045
Berilio	mg/L	----	<0.0002
Bismuto	mg/L	----	<0.0002
Boro	mg/L	----	0.009
Cadmio	mg/L	----	<0.0001
Calcio	mg/L	--	6.75
Cobalto	mg/L	----	0.0003
Cobre	mg/L	<=0,1	0.0017
Cromo	mg/L	----	<0.0007
Estaño	mg/L	----	0.0008
Fosforo	mg/L	0.035	0.09
Estroncio	mg/L	----	0.05
Hierro	mg/L	----	1.276
Litio	mg/L	----	<0.0007
Magnesio	mg/L	----	0.718
Manganeso	mg/L	----	0.1133
Mercurio	mg/L	<=0,0001	<0.00005
Molibdeno	mg/L	----	<0.0002
Niquel	mg/L	<=0,052	0.0005
Plata	mg/L	----	<0.00008
Plomo	mg/L	<=0,0025	0.0044
Potasio	mg/L	----	0.18
Selenio	mg/L	<=0,005	<0.0006
Silicio	mg/L	----	2.9
Sodio	mg/L	--	0.71
Talio	mg/L	<=0,0008	<0.0002
Titanio	mg/L	----	0.0019
Uranio	mg/L	----	<0.0002
Vanadio	mg/L	----	0.0013
Zinc	mg/L	<=0,12	0.04

#### MICROBIOLÓGICO Y PARASITOLÓGICOS

Coliformes Termotolerantes	NMP/100ml	<=1000	11
Escherichia coli	NMP/100ml	----	4.5
Huevos de Helmintos	Huevo/L	----	///

## Anexo 2

### Resultados del Monitoreo en Aguas Superficiales de la Cuenca del río Huarmey — ECA Categoría 1-A2.

Código del Punto de Muestreo		RLame1	RLame2	RMall1	RMall1	
Nombre del Cuerpo de Agua		río la Merced	río la Merced	río Mallqui	río Mallqui	
Fecha monitoreo	DD/MM/YYY	29/11/2019	29/11/2019	30/11/2019	30/11/2019	
Hora Monitoreo	hh:mm	11.05	12	10.11	11.06	
Departamento		ECA- AGUA	Ancash	Ancash	Ancash	
PARÁMETROS	UNIDAD	Cat. 1-A2	RLame1	RLame2	RMall1	RMall1
		A2	Categoría 1-A2			
		Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional				

#### FÍSICOS - QUÍMICOS

Conductividad	μS/cm	1000	493	551	311	426
Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	>=5				
Potencial de Hidrogeno	U.de pH	6.5-9.0	8.26	8.69	7.77	7.43
Temperatura	°C	Δ 3	17.5	17.7	12.5	14.7
Aceites y Grasas	mg/L	1.7	<0.1	<0.1	< 0.1	<0.1
Cianuro Libre	mg/L	<=0,2	< 0.0006	< 0.0006	< 0.0006	< 0.0006
Cianuro Total	mg/L	----	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Cianuro WAD	mg/L	----	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	mg/L	<=5	< 2	< 2	<2	< 2
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	20	24	19	2	<2
Fenoles	mg/L	----	<0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Fósforo Total	mg/L	----	0.08	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Nitrógeno Amoniacal	mg/L	1.5	0.057	0.072	0.185	0.133
Nitrógeno Total	mg/L	----	0.086	0.176	0.613	0.43
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	----				
Sulfuros	mg/L	----				
Cloruros	mg/L	----	25.38	26.86	9.36	9.9
Nitratos-N	mg/L	50				
Sulfatos	mg/L	----	58.05	79.99	80.53	104.4

#### METALES Y METALOIDES

Plata	mg/L	----	< 0.00008	< 0.00008	< 0.00008	< 0.00008
Aluminio	mg/L	----	0.043	0.021	0.058	0.015
Arsénico	mg/L	<=0,15	0.0014	0.0016	0.0093	0.009
Boro	mg/L	----	0.324	0.331	0.155	0.116
Bario	mg/L	<=0,7	0.0497	0.0489	0.0132	0.0172
Berilio	mg/L	----	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002
Bismuto	mg/L	----	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002

Calcio	mg/L	--	61.48	60.43	38.07	54.9
Cadmio	mg/L	----	< 0.0001	< 0.0001	0.00052	< 0.0001
Cobalto	mg/L	----	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002
Cromo	mg/L	----	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007
Cobre	mg/L	<=0,1	0.0008	0.0007	0.0072	0.0007
Hierro	mg/L	----	0.061	0.031	o. 108	0.031
Mercurio	mg/L	<=0,0001	< 0.00005	< 0.00005	< 0.00005	< 0.00005
Potasio	mg/L	----	2.8	3.09	1.36	1.06
Litio	mg/L	----	0.18	0.1618	0.041	0.0241
Magnesio	mg/L	----	10.49	12.8	6.891	9.217
Manganeso	mg/L	0.4	0.0047	0.0034	0.0272	0.0024
Molibdeno	mg/L	----	0.0103	0.0088	0.001	0.0009
Sodio	mg/L	--	24.66	24.63	12.51	13.12
Niquel	mg/L	<=0,052	0.0004	< 0.0002	0.0015	< 0.0002
Fosforo	mg/L	0.035	0.07	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Plomo	mg/L	<=0,0025	0.0003	< 0.0002	0.0009	< 0.0002
Antimonio	mg/L	<=0,64	< 0.0002	< 0.0002	0.0007	0.0006
Selenio	mg/L	<=0,005	< 0.0006	< 0.0006	< 0.0006	< 0.0006
Silicio	mg/L	----	5.1	2.8	9.5	7.9
Estaño	mg/L	----	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002
Estroncio	mg/L	----	0.4205	0.4457	0.1866	0.2773
Titanio	mg/L	----	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005
Talio	mg/L	<=0,0008	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002
Uranio	mg/L	----	0.0024	0.0021	< 0.0002	< 0.0002
Vanadio	mg/L	----	0.0011	0.001	0.0007	0.0005
Zinc	mg/L	<=0,12	< 0.008	< 0.008	0.176	0.01

#### MICROBIOLÓGICOS

Coliformes Termotolerantes	NMP/100ml	<=2000	22	49	330	<1.8
Escherichia coli	NMP/100ml	----	13	23	79	<1.8
Huevos de Helmintos	Huevo/L	----	<1	<1	<1	<1

### Anexo 3

#### Resultados del Monitoreo en Aguas Superficiales de la Cuenca del río Huarmey — ECA Categoría 3.

Código del Punto de Muestreo		Rmalv1	Rmalv2	RAija2	RHuar1	RAija4	RAija3		
Nombre del Cuerpo de Agua		río Malvas	río Malvas	río Aija	río Huarmey	río Aija	río Aija		
Fecha monitoreo		DD/MM/YYY							
Hora Monitoreo		hh:mm							
Departamento		ECA- AGUA							
PARAMETROS	UNIDAD	Cat. 3		Rmalv1	Rmalv2	RAija2	RHuar1	RAija4	RAija3
		D1 Riego restringido y no restringido	D2 Bebida de animales	Categoría 3(D1,D2)					
<b>FISICOS - QUIMICOS</b>									
Conductividad	µS/cm	2500	5000	220.3	220.4	729	765	708	706
Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	>=4	>=5	----	----	7.5	8	6.8	7.01
Potencial de Hidrogeno	U.de pH	6.5-8.5	6.5 a 8.4	7.15	7.17	8.48	8.41	8.48	8.41
Temperatura	°C	Δ 3	Δ 3	21.92	21.67	27.7	30.1	22.4	23
Aceites y Grasas	mg/L	5	10	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Cianuro Libre	mg/L	----	----						
Cianuro Total	mg/L	----	----						
Cianuro WAD	mg/L	0.1	0.1	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	mg/L	15	15	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	40	40	4	5	6	5	<2	59
Fenoles	mg/L	0.002	0.01	< 0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Fósforo Total	mg/L	0.2	-----	0.071	0.078	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Nitrógeno Amoniacal	mg/L	0.002	-----						
Nitrógeno Total	mg/L	-----	-----	1.116	1.35	1.166	0.138	0.938	0.923
Sólidos Suspendedos Totales	mg/L	-----	-----						

Sulfuros	mg/L	-----	-----						
Cloruros	mg/L	500	-----	16.21	20.16	18.3	17.37	12.59	12.75
Nitratos-N	mg/L	100	100	2.017	4.997	3.406	0.181	2.841	2.656
Sulfatos	mg/L	1000	1000	50.59	73.63	226.2	143.2	229.9	225.5

#### PESTICIDAS ORGANOCLORADOS

4.4'. DDD	µg/L	----	----	< 0.00006	< 0.00006	< 0.00006	< 0.00006		
4.4'. DDE	µg/L	----	----	< 0.00004	< 0.00004	< 0.00004	< 0.00004		
4.4'. DDT	µg/L	0.001	30	< 0.00006	< 0.00006	< 0.00007	< 0.00008		
Aldrin	µg/L	0.004	0.7	< 0.00005	< 0.00005	< 0.00005	< 0.00005		
alfa BHC	µg/L	----	----	< 0.00005	< 0.00005	< 0.00005	< 0.00005		
alfa Clordano	µg/L	----	----	< 0.00005	< 0.00005	< 0.00005	< 0.00005		
beta BHC	µg/L	----	----	< 0.00003	< 0.00003	< 0.00003	< 0.00003		
delta BHC	µg/L	----	----	< 0.00006	< 0.00006	< 0.00007	< 0.00008		
Dieldrin	µg/L	0.5	0.5	< 0.00005	< 0.00005	< 0.00005	< 0.00005		
Endosulfan I	µg/L	----	----	< 0.00005	< 0.00005	< 0.00005	< 0.00005		
Endosulfan II	µg/L	----	----	< 0.00005	< 0.00005	< 0.00005	< 0.00005		
Endosulfan Sulfato	µg/L	----	----	< 0.00005	< 0.00005	< 0.00005	< 0.00005		
Endrin	µg/L	0.004	0.2	< 0.00004	< 0.00004	< 0.00004	< 0.00004		
Endrin Aldehido	µg/L	----	----	< 0.00005	< 0.00005	< 0.00005	< 0.00005		
Endrin Cetona	µg/L	----	----	< 0.00005	< 0.00005	< 0.00005	< 0.00005		
Gamma Clordano	µg/L	----	----	< 0.00005	< 0.00005	< 0.00005	< 0.00005		
Heptacloro	µg/L	----	----	< 0.00006	< 0.00006	< 0.00006	< 0.00006		
Heptacloro Epóxido (isomero B)	µg/L	----	----	< 0.00006	< 0.00006	< 0.00006	< 0.00006		
Lindano (gamma BHC)	µg/L	4	4	< 0.00006	< 0.00006	< 0.00006	< 0.00006		
Metoxicloro	µg/L	----	----	< 0.00003	< 0.00003	< 0.00003	< 0.00003		
Aldrin Dieldrin	µg/L	----	----	< 0.00006	< 0.00006	< 0.00007	< 0.00008		
Heptacloro + Heptacloro Epóxido	µg/L	0.01	0.03	< 0.00004	< 0.00004	< 0.00004	< 0.00004		
Clordano	µg/L	0.006	7	< 0.00007	< 0.00007	< 0.00007	< 0.00007		
Endosulfan	µg/L	0.01	0.01	< 0.00012	< 0.00012	< 0.00012	< 0.00012		



DDT (suma de 4.4' .-DDD Y 4.4' .-DDE)	µg/L	----	----	<0.00009	<0.00009	<0.00009	<0.00009		
---------------------------------------	------	------	------	----------	----------	----------	----------	--	--

**PESTICIDAS  
ORGANOFOSFORADOS**

Dimetoato	µg/L	----	----	< 0.0088	< 0.0088	< 0.0088	< 0.0088		
Disulfoton	µg/L	----	----	< 0.0129	< 0.0129	< 0.0129	< 0.0129		
Famfur	µg/L	----	----	<0.0170	<0.0170	<0.0170	<0.0170		
Forato	µg/L	----	----	<0.0107	<0.0107	<0.0107	<0.0107		
Malation	µg/L	----	----	<0.0113	<0.0113	<0.0113	<0.0113		
Metil Paration	µg/L	----	----	<0.0119	<0.0119	<0.0119	<0.0119		
O,O,O-Trietil Tiofosforo Tioato	µg/L	----	----	<0.0113	<0.0113	<0.0113	<0.0113		
Paration	µg/L	35	35	<0.0119	<0.0119	<0.0119	<0.0119		
Sulfotep	µg/L	----	----	<0.0157	<0.0157	<0.0157	<0.0157		
Tionazinon	µg/L	----	----	<0.0138	<0.0138	<0.0138	<0.0138		

**METALES Y METALOIDES**

Plata	mg/L	----	----	< 0.00008	< 0.00008	< 0.00008	<0.00008	< 0.00008	<0.00008
Aluminio	mg/L	5	5	0.037	0.058	0.05	0.03	0.09	0.077
Arsénico	mg/L	0.1	0.2	0.0034	0.0019	0.0066	0.0074	0.0085	0.0081
Boro	mg/L	1	5	0.076	0.0109	0.14	0.116	0.136	0.136
Bario	mg/L	0.7	----	0.0243	0.0262	0.0445	0.0336	0.0273	0.0269
Berilio	mg/L	0.1	0.1	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	<0.0002	< 0.0002
Bismuto	mg/L	----	----	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	<0.0002	< 0.0002
Calcio	mg/L	----	----	48	57.81	92.8	67.43	100	94.68
Cadmio	mg/L	0.01	0.05	<0.0001	< 0.0001	0.00042	< 0.0001	0.00049	0.00042
Cobalto	mg/L	0.05	1	<0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002
Cromo	mg/L	0.1	1	<0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007
Cobre	mg/L	0.2	0.5	0.0011	0.0014	0.0022	0.0016	0.0028	0.0027
Hierro	mg/L	5	----	0.091	0.24	0.099	0.065	0.197	0.197
Mercurio	mg/L	0.001	0.01	0.00085	< 0.00005	<0.00005	< 0.00005	< 0.00005	< 0.00005
Potasio	mg/L	----	----	0.63	0.93	2.29	1.79	1.47	1.48



Litio	mg/L	2.5	2.5	0.002	0.0047	0.011	0.0048	0.0221	0.0212
Magnesio	mg/L	----	250	10.01	12.36	19.49	15.5	17.28	16.63
Manganeso	mg/L	0.2	0.2	0.0382	0.0094	0.0212	0.0357	0.0404	0.0339
Molibdeno	mg/L	----	----	0.064	0.0051	0.0036	0.0047	0.0031	0.0041
Sodio	mg/L	----	----	18.21	21.61	26.07	22.35	22.2	21.49
Niquel	mg/L	0.2	1	<0.0002	0.0003	0.0011	<0.0002	0.0005	0.0004
Fosforo	mg/L	----	----	0.08	0.08	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Plomo	mg/L	0.05	0.05	0.0004	0.0023	0.0004	<0.0002	0.0011	0.001
Antimonio	mg/L	----	----	<0.0002	<0.0002	0.0013	0.0008	0.0019	0.0015
Selenio	mg/L	0.02	0.02	<0.0006	0.001	0.0014	<0.0006	0.0011	<0.0006
Silicio	mg/L	----	----	11.2	12.6	8.9	10.5	7.8	8.2
Estaño	mg/L	----	----	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
Estroncio	mg/L	----	----	0.1968	0.2375	0.4516	0.3393	0.5044	0.4772
Titanio	mg/L	----	----	0.0022	0.003	0.0018	<0.0005	0.0041	0.0034
Talio	mg/L	----	----	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
Uranio	mg/L	----	----	<0.0002	0.0006	0.0007	0.0005	0.0005	0.0005
Vanadio	mg/L	----	----	0.0017	0.0023	0.0027	0.0027	0.0013	0.0014
Zinc	mg/L	2	24	<0.008	0.014	0.033	<0.008	0.045	0.036
Coliformes Termotolerantes	NMP/100ml	1000; 2000	1000	790	17	110	94	49	1400
Escherichia coli	NMP/100ml	1000	----	330	11	70	70	33	700
Huevos de Helmintos	Huevo/L	1	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1



Código del Punto de Muestreo			QSant2	RSant1	RAja1	RCota3	RCota2	RCota1	QHerc3	QPall1	QSant1	
Nombre del Cuerpo de Agua			Quebrada Santiago	Rio Santiago	Rio Aija	Rio Cotaparaco	Rio Cotaparaco	Rio Cotaparaco	Quebrada Hércules	Quebrada Pallca	Quebrada Santiago	
Fecha monitoreo		DD/MM/YYY	30/11/2019	30/11/2019	30/11/2019	01/12/2019	01/12/2019	01/12/2019	29/11/2019	29/11/2019	30/11/2019	
Hora Monitoreo		hh:mm	09:00:00	11:40:00	12:20:00	15:00:00	12:15:00	11:40:00	14:13:00	15:10:00	15:30:00	
Departamento		ECA- AGUA	Ancash	Ancash	Ancash	Ancash	Ancash	Ancash	Ancash	Ancash	Ancash	
PARAMETROS	UNIDAD	Cat. 3		QSant2	RSant1	RAja1	RCota3	RCota2	RCota1	QHerc3	QPall1	QSant1
		D1 Riego restringido y no restringido	D2 Bebida de animales	Categoria 3(D1,D2)								
<b>FISICOS - QUIMICOS</b>												
Conductividad	µS/cm	2500	5000	919.65	795.2	745	103.7	110.8	206.3	23.9	64.5	1013.2
Oxígeno Disuelto (valor minimo)	mg/L	>=4	>=5	----	----	----	----	----	----	----	----	----
Potencial de Hidrogeno	U.de pH	6.5-8.5	6.5 a 8.4	7.51	6.9	8.2	7.01	7.09	7.2	6.79	7.46	7.24
Temperatura	°C	Δ 3	Δ 3	11.27	12.379	14.2	12.91	13.29	22.5	20.4	14	12.89
Aceites y Grasas	mg/L	5	10	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Cianuro Libre	mg/L	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
Cianuro Total	mg/L	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
Cianuro WAD	mg/L	0.1	0.1	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	mg/L	15	15	<2	<2	<2	<2	<2	<2	8	<2	22
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	40	40	23	22	16	<2	3	<2	218	18	79
Fenoles	mg/L	0.002	0.01	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Fósforo Total	mg/L	0.2	----	0.1	0.076	0.078	0.075	0.115	0.068	0.19	0.081	0.203
Nitrógeno Amoniacal	mg/L	0.002	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
Nitrógeno Total	mg/L	----	----	8.49	0.304	0.35	1.412	0.536	0.193	51.36	0.212	18.25
Sólidos Suspendedos Totales	mg/L	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
Sulfuros	mg/L	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
Cloruros	mg/L	500	----	9.381	13.42	11.79	24.72	8.744	9.116	39.78	0.245	16.78
Nitrato-N	mg/L	100	100	17.55	0.447	0.776	5.243	0.713	0.281	29.51	0.292	26.02
Sulfato	mg/L	1000	1000	1084	418.6	266.9	103.8	26.51	25.37	1426	17	1972

METALES Y METALOIDES												
Plata	mg/L	---	---	<0.00008	<0.00008	<0.00008	<0.00008	<0.00008	<0.00008	<0.00008	<0.00008	<0.00008
Aluminio	mg/L	5	5	0.393	0.167	0.087	0.029	0.152	0.04	1.282	0.114	4.377
Arsénico	mg/L	0.1	0.2	0.0112	0.0076	0.0073	0.0011	0.0021	0.0019	0.0164	0.0073	0.0146
Boro	mg/L	1	5	0.328	0.204	0.158	0.143	0.11	0.117	0.301	<0.003	0.431
Bario	mg/L	0.7	---	0.0251	0.0295	0.0214	0.0313	0.018	0.0163	0.0286	0.004	0.0337
Berilio	mg/L	0.1	0.1	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	0.0005
Bismuto	mg/L	---	---	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
Calcio	mg/L	---	---	356.9	160.1	101.1	75.2	40	39.24	395.1	7.51	569.2
Cadmio	mg/L	0.01	0.05		0.00374	0.00189	<0.0001	<0.0001	<0.0001	0.14507	0.00095	0.21652
Cobalto	mg/L	0.05	1	0.0193	0.0018	0.0009	<0.0002	<0.0002	<0.0002	0.0444	<0.0002	0.0439
Cromo	mg/L	0.1	1	<0.0007	<0.0007	<0.0007	<0.0007	<0.0007	<0.0007	<0.0007	<0.0007	<0.0007
Cobre	mg/L	0.2	0.5	0.0158	0.0045	0.0026	0.0009	0.0015	0.0011	0.481	0.0024	0.055
Hierro	mg/L	5	---	0.458	0.131	0.079	0.076	0.113	0.042	0.382	0.064	0.536
Mercurio	mg/L	0.001	0.01	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005
Potasio	mg/L	---	---	6.15	2.67	1.71	1	0.86	0.81	15.16	0.53	11.69
Litio	mg/L	2.5	2.5	0.1124	0.0891	0.0584	0.0075	0.0186	0.0208	0.1038	<0.0007	0.1409
Magnesio	mg/L	---	250	27.63	30.78	18.67	15.66	5.288	2.468	31.8	0.789	41.86
Manganeso	mg/L	0.2	0.2	36.98	0.6023	0.2998	0.014	0.0076	0.008	36.41	0.0217	61.84
Molibdeno	mg/L	---	---	0.0011	0.0021	0.0015	0.0035	0.0013	0.0009	0.0016	<0.0002	0.0017
Sodio	mg/L	---	---	25.26	25.19	18.12	24.98	9.74	9.91	56.55	2.46	56.32
Niquel	mg/L	0.2	1	0.0106	0.0085	0.004	<0.0002	0.0003	0.0003	0.0137	<0.0002	0.00159
Fosforo	mg/L	---	---	0.09	0.07	0.07	0.07	0.12	0.07	0.2	0.07	0.21
Plomo	mg/L	0.05	0.05	0.0171	0.0013	0.0007	0.0003	0.0008	0.0005	0.0163	0.0009	0.0334
Antimonio	mg/L	---	---	0.002	0.0005	0.0004	<0.0002	<0.0002	<0.0002	0.0022	0.0009	0.0022
Selenio	mg/L	0.02	0.02	<0.0006	<0.0006	<0.0006	0.0011	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006
Silicio	mg/L	---	---	7.3	7.1	6.9	11.9	5.3	5	6.7	3.5	7.7
Estaño	mg/L	---	---	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
Estroncio	mg/L	---	---	1.025	0.8132	0.5375	0.2908	0.1623	0.1543	1.228	0.0538	1.621
Titanio	mg/L	---	---	0.0025	0.0018	0.0014	0.0021	0.0029	0.0016	0.0014	0.0013	0.002
Talio	mg/L	---	---	0.0031	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	0.0055	<0.0002	0.0049
Uranio	mg/L	---	---	<0.0002	0.0006	0.0003	0.001	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
Vanadio	mg/L	---	---	<0.0002	<0.0002	<0.0002	0.0017	0.0006	0.0004	<0.0002	<0.0002	<0.0002
Zinc	mg/L	2	24	11.29	0.513	0.249	<0.008	0.011	0.015	15.86	0.133	23.5
MICROBIOLÓGICOS												
Coliformes Termotolerantes	NMP/100ml	1000; 2000	1000	49	<1.8	2	70	1700	17	<1.8	<1.8	<1.8
Escherichia coli	NMP/100ml	1000	---	17	<1.8	<1.8	33	790	13	<1.8	<1.8	<1.8
Huevos de Helminths	Huevo/L	1	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1



Código del Punto de Muestreo			QMont1	QMacs1	QMacs2	QMont2	QMont3	QHuin1	RLlac1	RLlac2	
Nombre del Cuerpo de Agua			Quebrada Montecristo	Quebrada Macshay	Quebrada Macshay	Quebrada Montecristo	Quebrada Montecristo	Quebrada Huinac	Río Llacún	Río Llacún	
Fecha monitoreo			DD/MM/YYYY	28/11/2019	28/11/2019	28/11/2019	28/11/2019	28/11/2019	28/11/2019	29/11/2019	29/11/2019
Hora Monitoreo			hh:mm	10:00:00	10:50:00	11:40:00	12:00:00	12:15:00	12:40:00	13:40:00	10:00:00
Departamento			ECA- AGUA	Ancash	Ancash	Ancash	Ancash	Ancash	Ancash	Ancash	Ancash
PARAMETROS	UNIDAD	Cat. 3		QMont1	QMaca1	QMaca2	QMont2	QMont3	QHuin1	RLlac1	RLlac2
		D1	D2	Categoria 3(D1,D2)							
		Riego restringido y no restringido	Bebida de animales								
<b>FISICOS - QUIMICOS</b>											
Conductividad	µS/cm	2500	5000	563	135.6	296	427	1209	620.6	14.31	11.77
Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	>=4	>=5	----	----	----	----	----	----	----	----
Potencial de Hidrogeno	U.de pH	6.5-8.5	6.5 a 8.4	3.62	8.09	7.75	7.64	7.66	7.48		7.46
Temperatura	°C	Δ 3	Δ 3	11.5	10	14.8	12.7	13.8	15.5	15.9	17.6
Aceites y Grasas	mg/L	5	10	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Cianuro Libre	mg/L	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Cianuro Total	mg/L	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Cianuro WAD	mg/L	0.1	0.1	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	mg/L	15	15	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	40	40	33	26	18	21	18	19	48	15
Fenoles	mg/L	0.002	0.01	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Fósforo Total	mg/L	0.2	----	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.62	0.081
Nitrógeno Amoniacal	mg/L	0.002	----	----	----	----	----	----	----	----	----
Nitrógeno Total	mg/L	----	----	0.218	0.211	0.235	0.201	0.387	0.271	0.504	0.272
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
Sulfuros	mg/L	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
Cloruros	mg/L	500	----	0.771	0.072	0.273	0.634	0.998	1.648	2.124	2.622
Nitratos-N	mg/L	100	100	<0.009	<0.009	0.04	0.046	0.281	0.07	0.243	0.373
Sulfatos	mg/L	1000	1000	207.9	11.83	130.2	186	624.5	259.9	782.3	675.9



METALES Y METALOIDES											
Plata	mg/L	----	----	0.00106	<0.00008	<0.00008	<0.00008	<0.00008	0.00038	0.01999	<0.00008
Aluminio	mg/L	5	5	4.967	0.086	2.928	1.567	1.9	1.481	6.122	0.244
Arsénico	mg/L	0.1	0.2	0.0052	0.0233	0.0039	0.0084	0.0115	0.0032	1.311	0.0024
Boro	mg/L	1	5	0.043	0.015	0.05	0.048	0.245	0.056	0.242	0.105
Bario	mg/L	0.7	----	0.0219	0.0046	0.015	0.0156	0.0142	0.0285	0.0805	0.023
Berilio	mg/L	0.1	0.1	0.0008	<0.0002	0.0005	0.0003	0.0004	0.0003	0.0008	<0.0002
Bismuto	mg/L	----	----	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	0.0287	<0.0002
Calcio	mg/L	----	----	40.74	16.35	29.56	48.32	223.2	85.58	225.3	175.4
Cadmio	mg/L	0.01	0.05	0.01521	<0.0001	0.00168	0.00548	0.00964	0.03259	0.04532	0.0619
Cobalto	mg/L	0.05	1	0.0141	<0.0002	0.0163	0.0194	0.0192	0.0117	0.0248	0.0056
Cromo	mg/L	0.1	1	0.0015	<0.0007	0.0011	0.0018	0.0011	0.001	0.0074	<0.0007
Cobre	mg/L	0.2	0.5	0.1044	0.0009	0.008	0.0146	0.1509	0.1518	3.466	0.021
Hierro	mg/L	5	----	1.272	0.096	2.121	4.056	3.227	0.851	65.39	0.337
Mercurio	mg/L	0.001	0.01	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	0.00307	<0.00005
Potasio	mg/L	----	----	0.87	0.25	0.77	0.78	2.26	2.32	4.28	1.79
Litio	mg/L	2.5	2.5	0.0165	<0.0007	0.0168	0.0211	0.0386	0.0141	0.0424	0.0111
Magnesio	mg/L	----	250	11.24	1.621	11.06	12.41	19.15	14.51	20.78	44.8
Manganeso	mg/L	0.2	0.2	5.491	0.012	1.221	2.763	3.174	2.357	3.797	0.8951
Molibdeno	mg/L	----	----	<0.0002	<0.0002	<0.0002	0.001	0.0004	0.0004	0.0021	<0.0002
Sodio	mg/L	----	----	2.34	2.15	3.37	3.83	7.88	5.56	10.57	13.37
Niquel	mg/L	0.2	1	0.0345	<0.0002	0.0294	0.0328	0.0324	0.0341	0.047	0.0162
Fosforo	mg/L	----	----	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.6	0.07
Plomo	mg/L	0.05	0.05	0.0589	0.0013	0.0071	0.0337	0.0341	0.0326	0.3962	0.003
Antimonio	mg/L	----	----	0.0028	0.001	0.0007	0.0011	0.0151	0.0021	0.2837	0.0017
Selenio	mg/L	0.02	0.02	0.0009	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	0.0033	<0.0006
Silicio	mg/L	----	----	6.6	4.7	5.5	5.5	4.3	5.4	6.1	6.9
Estaño	mg/L	----	----	0.0004	<0.0002	<0.0002	<0.0002	0.0003	<0.0002	0.0339	<0.0002
Estroncio	mg/L	----	----	0.1715	0.0768	0.1307	0.2351	1.355	0.4633	1.358	0.9724
Titanio	mg/L	----	----	0.0022	0.003	0.0039	0.0023	0.0024	0.0025	0.021	0.0014
Talio	mg/L	----	----	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	0.0007	<0.0002
Uranio	mg/L	----	----	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	0.0031	<0.0002
Vanadio	mg/L	----	----	0.0009	0.0021	0.0011	0.0007	<0.0002	<0.0002	0.0048	<0.0002
Zinc	mg/L	2	24	2.908	0.014	0.306	2.044	2.621	5.77	7.646	1.143
MICROBIOLÓGICOS											
Coliformes Termotolerantes	NMP/100ml	1000; 2000	1000	<1.8	<1.8	<1.8	<1.8	<1.8	<1.8	<1.8	<1.8
Escherichia coli	NMP/100ml	1000	----	<1.8	<1.8	<1.8	<1.8	<1.8	<1.8	<1.8	<1.8
Huevos de Escherichia coli	Huevo/L	1	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1

#### **Anexo 4**

*RSant1: Punto ubicado en el río Santiago, a 150 m. aguas arriba de la confluencia con las aguas del río Mallqui.*



#### **Anexo 5**

*RMall2: Punto ubicado en el río Mallqui, a 100 m. aguas arriba de la confluencia con las aguas de la quebrada Santiago.*



## Anexo 6

*RLame2: Punto ubicado en el río La Merced, a 150 m. aguas abajo del puente Sipsa; y aguas abajo del pueblo de La Merced.*



## Anexo 7

*RLame1: Punto ubicado en el río La Merced, a 100 m. aguas arriba del puente La Merced. (Punto blanco)*



## Anexo 8

*QSant2: Punto ubicado en la Quebrada Santiago, a 100 m. aguas abajo del vertimiento de las aguas residuales domésticas de la ciudad de Aija.*



## Anexo 9

*QPall1: Punto ubicado en la Quebrada Pallca, a 50 m. aprox. aguas arriba del puente Pallca, cerca de la gruta de la virgen María.*



## Anexo 10

*QHerc3: Punto ubicado en la Quebrada Hércules, a 100 m. aprox. aguas arriba de la confluencia con las aguas de la quebrada Pallca. Referencia: canal de concreto para regadío.*



## Anexo 11

*QHerc2: Punto ubicado en la Quebrada Hércules, a la altura de la torre de alta tensión y dentro del área de operaciones de la compañía minera Lincuna S.A.*



## Anexo 12

*QHerc1: Punto ubicado en la Quebrada Hércules, a 5 m.aprox. de la carretera Recuay—Aija. Aguas arriba de la bocamina Caridad de la compañía minera Lincuna S.A.*



## Anexo 13

*RLlac2: Punto ubicado en el río Llactún, aguas arriba del puente SHIRIP.*



## Anexo 14

*QHuIn1: Punto ubicado en la Quebrada Huinac, aguas arriba de la confluencia de las aguas de la quebrada Huinac y la quebrada Montecristo.*



## Anexo 15

*QMont3: Punto ubicado en la Quebrada Montecristo, aguas abajo de punto de vertimiento de las aguas de la bocamina Nivel 4 de la Compañía Minera Huinac S.A.C.*



## Anexo 16

*QMac2: Punto ubicado en la Quebrada Macshay 2, antes de la confluencia con La quebrada Montecristo. (Aguas laguna provenientes de la Macshay)*



## Anexo 17

*QMac1: Punto ubicado en la Quebrada Macshay 1, antes de la confluencia con La quebrada Montecristo.*



Anexo 18

Contrato de constitución

"CONSORCIO SAN JUAN CRUZ"

CONSTE POR EL PRESENTE CONTRATO DE CONSTITUCION DEL CONSORCIO SAN JUAN CRUZ QUE, CELEBRAN "LOS CONSORCIOS". =====

- 1) **PROYECTOS DE DESARROLLO INTEGRAL & SOSTENIBLE S.A.C.** CON REGISTRO UNICO DE CONTRIBUYENTE NUMERO 20531061536, INSCRITA EN EL REGISTRO DE PERSONAS JURIDICAS DE HUARAZ, PARTIDA NUMERO **11063594** REPRESENTADO POR SU GERENTE GENERAL, DON **ZENON MARQUEZ SANTIAGO**, CON DOCUMENTO NACIONAL DE IDENTIDAD NUMERO 40427807, DE ESTADO CIVIL SOLETERO DE OCUPACION EMPRESARIO, SEÑALANDO DOMICILIO EN JR FACUNDO VARILLA N° 105 PROVINCIA DE HUARI DEPARTAMENTO DE ANCASH: =====
- 2) **ZENON MARQUEZ SANTIAGO** CON REGISTRO UNICO DE CONTRIBUYENTE CON NUMERO 10404278075, CON DOCUMENTO NACIONAL DE IDENTIDAD NUMERO 40427807 DE ESTADO CIVIL SOLETERO DE OCUPACION EMPRESARIO, SEÑALANDO DOMICILIO EN EL JR FACUNDO VARILLA N° 105 PROVINCIA DE HUARI DEPARTAMENTO DE ANCASH =====

PROYECTOS D&S S.A.C.  
CONSULTORIA Y CONSTRUCTORA  
ING. ZENON MARQUEZ SANTIAGO  
D.N.I. 40427807  
GERENTE GENERAL

**PRIMERA.-** DE ACUERDO A LO DISPUESTO EN EL ARTICULO 445 DE LA LEY GENERAL DE SOCIEDADES, LOS COMPARECIENTES, CONSTITUYEN EL "**CONSORCIO SAN JUAN CRUZ**" POR TAL MOTIVO SE ASOCIAN A FIN DE OBTENER UN BENEFICIO COMUN MANTENIENDO LAS EMPRESAS SU PROPIA AUTONOMIA Y SE OBLIGAN MUTUAMENTE A PARTICIPAR EN FORMA ACTIVA Y DIRECTA EN LA EJECUCION DE LA OBRA DENOMINADA "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE RIEGO TECNIFICADO DE LA LOCALIDAD DE SAN JUAN DE LA CRUZ DEL DISTRITO DE YAUYA - PROVINCIA DE CARLOS FERMIN FITZCARRALD - DEPARTAMENTO DE ANCASH" =====

**SEGUNDA. -** PARA EFECTOS DE LLEVAR ADELANTE EL CONSORCIO MATERIA DEL PRESENTE CONTRATO, "LOS CONSORCIADOS" SE OBLIGAN A CONTRIBUIR, PONIENDO A DISPOSICION DEL "CONSORCIO" SU PERSONAL Y LA INFRAESTRUCTURA QUE EMPLEAN HABITUALMENTE EN SU NEGOCIO. =====

**TERCERA. -** "LOS CONSORCIADOS" ACUERDAN QUE EL OBJETO DEL PRESENTE CONTRATO A QUE SE REFIERE LA CLAUSULA PRIMERA SE DEBE DESARROLLAR HASTA SU CULMINACION Y/O LIQUIDACION, SEÑALANDO EL DOMICILIO DEL "CONSORCIO" JIRON FACUNDO VARILLA S/N (JR. FACUNDO VARILLA N 105-HUARI) / ANCASH -HUARI ==

**CUARTA. -** ACORDE CON LA DISPOSICION CONTENIDA EN EL ARTICULO 445 DE LA LEY GENERAL DE SOCIEDADES, SE ACUERDA QUE "LOS CONSORCIADOS" DEBERAN REALIZAR LAS LABORES QUE LES SEAN ENCARGADAS Y QUE POR LA NATURALEZA DE LA ACTIVIDAD LES CORRESPONDA, ASI COMO AQUELLAS A LAS CUALES SE HAN COMPROMETIDO; PARA EFECTOS DE LA APLICACIÓN DE ESTA CLAUSULA, "LOS CONSORCIADOS" DEBEN COORDINAR DE ACUERDO A LAS EXIGENCIAS Y LA MARCHA DEL NEGOCIO. =====

**QUINTA.-** PARA EFECTOS DE LLEVAR A CABO LA GESTION Y ADMINISTRACION DEL "CONSORCIO" SE DESIGNA POR EL TIEMPO QUE DURE LA EJECUCION DE LA OBRA COMO REPRESENTANTE COMUN AL SEÑOR **YOBBER RENEE MAQUIN MARQUEZ**, CON DOCUMENTO DE IDENTIDAD NUMERO 42746367, QUIEN GOZA DE TODOS LOS PODERES NECESARIOS QUE SE REQUIERE PARA EL CUMPLIMIENTO DE LOS FINES DEL "CONSORCIO" PUDIENDO OTORGAR

EL NOTARIO NO SE RESPONSABILIZA POR EL CONTENIDO DE ESTE DOCUMENTO ART. 108 DEL DECRETO LEGISLATIVO N° 1049

ESTE DOCUMENTO NO FUE REDACTADO EN LA NOTARIA

MULTI SERVICIOS NOTARIALES  
CONSULTORIO Y CONSTRUCTOR  
ING. Zenon Marquez Santiago  
INGENIERO CONSULTOR  
REG. RNP. C8204

SE REQUIERE PARA EL CUMPLIMIENTO DE LOS FINES DEL "CONSORCIO" PUDIENDO OTORGAR Y SOLICITAR FIANZAS, GIRAR, ENDOSAR, COBRAR CHEQUES, PAGARES, LETRAS Y OTROS TITULOS VALORES, APERTURAR, MANEJAR Y CERRAR UNA CUENTA BANCARIA A NOMBRE DEL "CONSORCIO"; QUEDANDO REVESTIDO DE LAS FACULTADES QUE CORRESPONDEN A LA GERENCIA DE LAS EMPRESAS "CONSORCIADAS" SIN RESERVA NI LIMITACION.=====

**SEXTA.** - A EFECTOS DE LA TOMA DE DECISIONES EN EL SENO DEL NEGOCIO, EL REPRESENTANTE COMUN, DE OFICIO O A SOLICITUD DE UNA DE LAS PARTES, DEBERA CONVOCAR A SESION POR ESCRITO, CON UNA ANTICIPACION NO MENOR A CINCO DIAS, A LA REALIZACION DE ESTA, EN DICHO COMUNICACION DEBERA INDICARSE EL LUGAR, FECHA Y HORA DE CELEBRACION. =====

**SEPTIMA.** - LAS SESIONES CONVOCADAS CONFORME A LO DISPUESTO EN LA CLAUSULA ANTERIOR, CONSTITUYE EL MAXIMO ORGANO DE DECISION DEL "CONSORCIO", EN LAS SESIONES CADA CONSORCIADO TENDRA DERECHO A VOZ A VOTO, CORRESPONDIENDOLE A CADA CONSORCIADO UN VOTO, LAS DECISIONES SE ADOPTARAN POR MAYORIA SIMPLE DE VOTOS, EN ESTAS JUNTAS SE DISCUTIRAN Y DECIDIRAN LAS ACCIONES A SEGUIR EN CONJUNTO POR LAS PARTES LA ELECCION ANUAL DE UN GERENTE DEL CONSORCIADO, LA CONTRATACION DE PERSONAL, EL USO Y DESTINO DE LAS CONTRIBUCIONES DINERARIAS DE LAS PARTES.=====

**OCTAVA.** - LAS PARTES CONSORCIANTES TIENEN IGUAL DERECHO AL CONTROL Y FIZCALIZACION DEL DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES DEL "CONSORCIO" ASIMISMO EN CUMPLIMIENTO DE LO DISPUESTO POR EL ARTICULO 446 DE LA LEY GENERAL DE SOCIEDADES, SE ESTABLECE QUE LOS BIENES QUE "LOS CONSORCIADOS" PONGAN A DISPOSICION DEL NEGOCIO PARA SU MEJOR DESARROLLO, SIGUEN SIENDO DE SU PROPIEDAD, SIN EMBARGO, LOS BIENES QUE ADQUIERAN CONJUNTAMENTE SE REGULAN POR LA COPROPIEDAD. =====

**NOVENA.** - "LOS CONSORCIADOS" SE OBLIGAN A CUMPLIR CON LA PRESTACION DE SERVICIOS CONVENIDA EN LA CLAUSULA PRIMERA, Y LLEVAR ADELANTE EN FORMA CONJUNTA EL "CONSORCIO" EN LOS TERMINOS CONVENIDOS. =====

LAS PARTES DEBERAN REUNIRSE EN FORMA MENSUAL, A EFECTOS DE INTERCAMBIAR INFORMACION SOBRE LA MARCHA DEL "CONSORCIO" Y RENDIR CUENTAS SOBRE SUS ACTIVIDADES FACILITANDO EL LIBRE ACCESO A LA DOCUMENTACION QUE GENERE EN EL DESARROLLO DEL NEGOCIO, CON TRANSPARENCIA PARA EL EJERCICIO DEL CONTROL Y FISCALIZACION NECESARIOS. =====

**DECIMA.** - LAS PARTES ACUERDAN QUE LA PARTICIPACION DE LOS "CONSORCIADOS" TANTO EN LAS UTILIDADES COMO EN LAS PERDIDAS QUE ARROJE EL NEGOCIO Y EN LA EJECUCION DE LA OBRA SE ESTABLECE EN LA SIGUIENTE PROPORCION

- 1) **PROYECTOS DE DESARROLLO INTEGRAL & SOSTENIBLE S.A.C.** TREINTA POR CIENTO (30%). =====
- 2) **ZENON MARQUEZ SANTIAGO** SETENTA POR CIENTO (70%) =====

QUEDANDO CONVENIDO QUE DENTRO DE LOS TREINTA DIAS SIGUIENTES AL VENCIMIENTO DEL PLAZO DEL PRESENTE CONTRATO, SE DEBERA PRACTICAR LA LIQUIDACION DEL NEGOCIO, RENDIR LA CUENTA FINAL SUSTENTADO PARA ELLO LA DOCUMENTACION

NOTARIC DE

PROYECTOS D&S S.A.C.  
CONSULTORIA Y CONSTRUCTORA  
ING. ZENON MARQUEZ SANTIAGO  
D.N.I. 40487807  
GERENTE GENERAL

MULTISERVICIOS NONQUEZGO  
Consultor & Constructor  
ING. Zenon Marquez Santiago  
INGENIERO CONSULTOR  
REG. RNP. 68204

EL NOTARIO NO SE RESPONSABILIZA POR EL CONTENIDO DE ESTE DOCUMENTO ART 158 DEL DECRETO LEGISLATIVO N° 1040

ESTE DOCUMENTO NO FUE REDACTADO EN LA NOTARIA

CORRESPONDIENTE ASI TAMBIEN, DENTRO DEL MISMO PLAZO, SE DEBE EJECUTAR LA REPARTICION DE LAS UTILIDADES EN PROPORCION INDICADA. =====

**DECIMA PRIMERA.**- LAS PARTES ACUERDAN QUE LA PARTICIPACION DE LOS CONSORCIADOS, TAMBIEN EN LA UTILIDADES COMO EN LA PERDIDAS QUE ARROJE EL NEGOCIO, DEBE SER EN EL PORCENTAJE DETERMINADO EN LA CLAUSULA DECIMA POR AMBOS CONCEPTOS, AUN CUANDO EL MONTO DE LAS PERDIDAS SEA SUPERIOR AL DE LAS CONTRIBUCIONES QUEDANDO CONVENIDO DENTRO DE LOS TREINTA DIAS SIGUIENTES AL VENCIMIENTO DEL PLAZO DEL PRESENTE CONTRATO SE DEBERA PRACTICAR LA LIQUIDACION DEL NEGOCIO RENDIR LA CUENTA FINAL SUSTENTANDO PARA ELLO LA DOCUMENTACION CORRESPONDIENTE ASI TAMBIEN, DENTRO DEL MISMO PLAZO SE DEBE EFECTUAR LA REPARTICION DE LAS UTILIDADES EN LA PROPORCION ACORDADA EN LA CLAUSULA DECIMA.

**DECIMA SEGUNDA.** - "LOS CONSORCIADOS" CONVIENEN QUE, PARA EFECTOS TRIBUTARIOS LA EMPRESA, **PROYECTOS DE DESARROLLO INTEGRAL & SOSTENIBLE S.A.C.** TIENE A SU CARGO LA FACTURACION, ASI MISMO LAS PARTES ACUERDAN QUE LOS ESTADOS FINANCIEROS DEBERAN PRESENTARSE EN UN PLAZO MAXIMO DE TREINTA DIAS DE TERMINADO EL EJERCICIO ANUAL DEL NEGOCIO, A EFECTOS DE SER APROBADOS POR CADA PARTE CONTRATANTE EN UN PLAZO NO MAYOR DE TREINTA DIAS ASI MISMO LAS PARTES ACUERDAN QUE SI HAY CUALQUIER INCONVENIENTE SE PUEDE CAMBIAR EL OPERADOR TRIBUTARIO. ===

**DECIMA TERCERA.** - TODO LOS GASTOS Y TRIBUTOS QUE SE GENEREN POR LA CELEBRACION, FORMALIZACION Y EJECUCION DEL PRESENTE CONTRATO SERAN ASUMIDOS EN LA PROPORCION INDICADA EN LA CLAUSULA DECIMA. =====

**DECIMA CUARTA.** - PARA EFECTOS DE CUALQUIER CONTROVERSIA RELACIONADA CON EL PRESENTE CONTRATO LAS PARTES SE SOMETEN A LA COMPETENCIA TERRITORIAL DE LOS JUECES Y TRIBUNALES DE LA PROVINCIA DE HUARI, EFECTUANDO LAS NOTIFICACIONES EN LOS DOMICILIOS QUE INDICA LA INTRODUCCION DEL PRESENTE DOCUMENTO.

**DECIMA QUINTA.** - EN CASO DE INCUMPLIMIENTO DE CUALQUIERA DE LAS OBLIGACIONES ASUMIDAS POR "LOS CONSORCIADOS", CONSTITUYE CAUSAL DE RESOLUCION DEL PRESENTE CONTRATO, AL AMPARO DEL ARTICULO 1430 DEL CODIGO CIVIL, EN CONSECUENCIA, LA RESOLUCION SE PRODUCIRA DE PLENO DERECHO CUANDO LA PARTE PERJUDICADA COMUNIQUE, POR CARTA NOTARIAL A LA OTRA QUE QUIERE VALERSE DE ESTA CLAUSULA. EN TODO CASO LA PARTE PERJUDICADA PODRA PROSEGUIR CON EL NEGOCIO MATERIA DEL PRESENTE CONTRATO. =====

**DECIMA SEXTA.** - EN TODO LO NO PREVISTO POR LAS PARTES EN EL PRESENTE CONTRATO **LOS CONSORCIADOS** SE SOMETEN A LOS ESTABLECIDO POR LAS NORMAS DE LA LEY GENERAL DE SOCIEDADES Y DEMAS DEL SISTEMA JURIDICO QUE RESULTE APLICABLES DEJANDO CONSTANCIA QUE DE ACUERDO A LO PREVISTO POR EL ARTICULO 438 DE LA LEY GENERAL DE SOCIEDADES EL PRESENTE CONTRATO NO ESTA SUJETO A INSCRIPCION EN LOS **REGISTROS PUBLICOS.** =====

**PROYECTOS D&S S.A.C.**  
CONSULTORIA Y CONSTRUCTORA  
ING. ZENON MARQUEZ SANTIAGO  
D.N.I. 40427807  
GERENTE GENERAL

**MULTI SERVICIOS MCHUAYEGZO**  
CONSULTORIA Y CONSTRUCTORA  
ING. ZENON MARQUEZ SANTIAGO  
INGENIERO CONSULTOR  
REG. R.M.P. 68204

EL PRESENTE DOCUMENTO RESPONSABILIZA POR EL CONTENIDO DEL MISMO DOCUMENTO ART 108 DEL DECRETO LEGISLATIVO N° 10491

ESTE DOCUMENTO NO FUE REDACTADO EN LA NOTARIA



**DÉCIMA SEPTIMA.** - LOS CONSORCIADOS, PROCEDIENDO EN NOMBRE DE LA PERSONA JURIDICA QUE CADA UNO REPRESENTA, ACEPTA TODA LAS CONSIDERACIONES Y OBLIGACIONES CONTENIDAS Y DERIVADAS. DEL PRESENTE CONTRATO, FIRMANDO EN SEÑAL DE CONFORMIDAD, A LOS 02 DIAS DEL MES DE SETIEMBRE DEL DOS MIL VEINTIDOS.

**PROYECTOS D&S S.A.C.**  
CONSULTORIA Y CONSTRUCTORA  
*[Signature]*  
ING. ZENON MARQUEZ SANTIAGO  
D.N.I. 40427807  
GERENTE GENERAL



**ZMS** MULTISERVICIOS NONQUEZGO  
Consultoría Constructor  
*[Signature]*  
Ing. Zenon Marquez Santiago  
INGENIERO CONSULTOR  
REG. RNP. C8204



**Consortiado 1**  
**ZENON MARQUEZ SANTIAGO**  
Representante Legal

**Consortiado 2**  
**ZENON MARQUEZ SANTIAGO**  
Representante Legal

EL NOTARIO RESPONSABILIZA POR EL CONTENIDO DE ESTE DOCUMENTO ART. 108 DEL DECRETO LEGISLATIVO N° 1049

CERTIFICO QUE LA(S) FIRMA(S) QUE ANTECEDEN CORRESPONDE(N) A ZENON MARQUEZ SANTIAGO / GERENTE GENERAL / ...  
PROYECTOS DE DESARROLLO INTEGRAL

IDENTIFICADO(S) CON PROYECTOS SOSTENIBLE S.A.C.  
D.N.I. N° 40427807 / PARTICIPAN N° 11.063594  
EL NOTARIO NO ASUME RESPONSABILIDAD SOBRE EL CONTENIDO DEL DOCUMENTO

CERTIFICO QUE LA(S) FIRMA(S) QUE ANTECEDEN CORRESPONDE(N) A ZENON MARQUEZ SANTIAGO ...

IDENTIFICADO(S) CON SAC N° ...  
40427807 ...  
EL NOTARIO NO ASUME RESPONSABILIDAD SOBRE EL CONTENIDO DEL DOCUMENTO

ESTE DOCUMENTO NO FUE REDACTADO EN LA NOTARIA



**02 SET. 2022**

**HUGO GÓMEZ VILLAR**  
ABOGADO - NOTARIO DE HUÁRAZ  
FRANCISCO ARAOZ 137 INDEPENDENCIA HUÁRAZ



## Anexo 19

Etiqueta para muestra de agua

Solicitante/cliente:			
Nombre laboratorio:			
Código punto de monitoreo:			
Tipo de cuerpo de agua:			
Fecha de muestreo:			Hora:
Muestreado por:			
Parámetro requerido:			
Preservada:	SÍ	NO	Tipo reactivo:

Solicitante/cliente:			
Nombre laboratorio:			
Código punto de monitoreo:			
Tipo de cuerpo de agua:			
Fecha de muestreo:			Hora:
Muestreado por:			
Parámetro requerido:			
Preservada:	SÍ	NO	Tipo reactivo:

## Anexo 20

### Conservación y preservación de muestra de agua en función del parámetro evaluado

PARÁMETRO	TIPO DE RECIPIENTE	CONDICIONES DE PRESERVACIÓN Y ALMACENAMIENTO	TIEMPO MÁXIMO DE ALMACENAMIENTO
<b>1.- Químico-Físicos</b>			
Oxígeno disuelto	Plástico o vidrio	Analizar preferentemente <i>in situ</i> .	Inmediatamente
	Botellas de vidrio Winkler	Fijar el oxígeno. Almacenar muestras a oscuras o usar botellas oscuras.	4 días
pH	Plástico o vidrio	Analizar preferentemente <i>in situ</i> .	24 horas
Temperatura	Plástico o vidrio	Analizar preferentemente <i>in situ</i> .	Inmediatamente
Conductividad eléctrica	Plástico o vidrio	Analizar preferentemente <i>in situ</i> .	24 horas
Turbiedad	Plástico o vidrio	Analizar preferentemente <i>in situ</i> . Almacenar muestras a oscuras o usar botellas oscuras.	24 horas
Bicarbonatos	Plástico o vidrio	Conservadas a 5°C ± 3°C	14 días
Carbonatos	Plástico o vidrio	Conservadas a 5°C ± 3°C	14 días
Cianuro libre	Plástico o vidrio	Agregar NaOH a pH>12.	7 días
Cianuro WAD	Plástico o vidrio	Almacenar a oscuras o usar botellas oscuras.	(24 horas si está presente sulfuro)
Cianuro total	Plástico o vidrio	Agregar NaOH a pH>12.	14 días
	Plástico o vidrio	Almacenar a oscuras o usar botellas oscuras.	(24 horas si está presente sulfuro)
Cloruros	Plástico o vidrio	Conservadas a 5°C ± 3°C	1 mes
Color	Plástico o vidrio	Almacenar a oscuras o usar botellas oscuras.	5 días
Demanda bioquímica de oxígeno en cinco días	Plástico o vidrio	Llenar recipiente y sellar sin burbujas.	24 horas
	Plástico	Almacenar a oscuras o usar botellas oscuras.	1 mes
Demanda química de oxígeno	Plástico o vidrio	Congelar por debajo de -18° C.	(6 meses si >50 mg/L)
	Plástico	Almacenar a oscuras o usar botellas oscuras.	6 meses
Dureza	PE-HD o PTFE / PFA o FEP	Acidificar a pH 1 - 2 con H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	6 meses
Fluoruros	Plástico, pero sin PTFE	Congelar por debajo de -18°C.	1 mes
	Vidrio	Acidificar a pH 1 - 2 con HCl o HNO <sub>3</sub> .	1 mes
Olor	Plástico	Conservadas a 5°C ± 3°C	1 mes
Silicatos	Plástico	Se puede realizar un análisis cualitativo <i>in situ</i> .	6 horas
Sólidos disueltos totales	Plástico o vidrio	Conservadas a 5°C ± 3°C	1 mes
	Plástico o vidrio	Conservadas a 5°C ± 3°C	7 días
Sólidos suspendidos totales	Plástico o vidrio	Conservadas a 5°C ± 3°C	2 días
	Plástico o vidrio	Conservadas a 5°C ± 3°C	1 mes
Sulfatos	Plástico	Conservadas a 5°C ± 3°C	1 mes
Sulfuros	Plástico	Fijar el sulfuro al agregar 2 ml de solución de acetato de zinc. Si el pH no está entre 8,5 y 9,0, agregar NaOH. Si se sospecha que el agua ha sido clorada, por cada 1000 ml de muestra agrega 80 mg de Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 5H <sub>2</sub> O al recipiente tras la recolección de la muestra (o tras el muestreo).	7 días
Sulfuro de hidrógeno	Plástico		

PARÁMETRO	TIPO DE RECIPIENTE	CONDICIONES DE PRESERVACIÓN Y ALMACENAMIENTO	TIEMPO MÁXIMO DE ALMACENAMIENTO
<b>2.- Nutrientes</b>			
Fosfatos	PE-HD o PTFE / PFA o FEP	Filtrar <i>in situ</i> . Acidificar a pH 1 - 2 con HNO <sub>3</sub> . Congelar por debajo de -18° C.	1 mes 1 mes
Fósforo total	PE-HD o PTFE / PFA o FEP	Acidificar a pH 1 - 2 con H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> o HNO <sub>3</sub> . Congelar por debajo de -18° C.	1 mes 6 meses
Nitrógeno amoniacal	Plástico o vidrio	Filtrar <i>in situ</i> .	24 horas
	PE	Filtrar <i>in situ</i> . Acidificar a pH 3_0,5 con HNO <sub>3</sub> .	14 días
	Vidrio o PTFE	Filtrar <i>in situ</i> . Acidificar a pH 1 - 2 con H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> . Almacenar muestras a oscuras o usar botellas oscuras.	14 días
Nitratos	Plástico	Congelar por debajo de -18° C.	1 mes
Nitratos	Plástico o vidrio	Filtrar <i>in situ</i> .	4 días
	Plástico o vidrio	Filtrar <i>in situ</i> .	4 días
	Plástico o vidrio	Filtrar <i>in situ</i> .	4 días
Nitrógeno total	Plástico	Acidificar a pH 1 - 2 con H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> .	1 mes
<b>3.- Metales y metaloides</b>			
Corriente de metales totales	PE-HD o PTFE / PFA o FEP	Acidificar a pH 1 - 2 con HNO <sub>3</sub>	1 mes
Corriente de metales disueltos	PE-HD o PTFE / PFA o FEP	Filtrar <i>in situ</i> . Acidificar a pH 1 - 2 con HNO <sub>3</sub>	1 mes
Aluminio	PE-HD o PTFE / PFA o FEP	Acidificar a pH 1 - 2 con HNO <sub>3</sub>	1 mes
Antimonio	PE-HD o PTFE / PFA o FEP	Acidificar a pH 1 - 2 con HCl o HNO <sub>3</sub> . Se debería usar HCl si se usa la técnica de hidruros para análisis.	1 mes
Arsénico	PE-HD o PTFE / PFA o FEP	Acidificar a pH 1 - 2 con HCl o HNO <sub>3</sub> . Se debería usar HCl si se usa la técnica de hidruros para análisis.	6 meses
Bario	PE-HD o PTFE / PFA o FEP	Acidificar a pH 1 - 2 con HNO <sub>3</sub>	1 mes
Berilio	PE-HD o PTFE / PFA o FEP	Acidificar a pH 1 - 2 con HNO <sub>3</sub>	1 mes
Boro	PE-HD o PTFE / PFA o FEP	Acidificar a pH 1 - 2 con HNO <sub>3</sub>	6 meses
Cadmio	PE-HD o PTFE / PFA o FEP	Acidificar a pH 1 - 2 con HNO <sub>3</sub>	6 meses
Calcio	PE-HD o PTFE / PFA o FEP	Acidificar a pH 1 - 2 con HCl o HNO <sub>3</sub> .	1 mes
Cobalto	PE-HD o PTFE / PFA o FEP	Acidificar a pH 1 - 2 con HCl o HNO <sub>3</sub> .	1 mes
Cobre	PE-HD o PTFE / PFA o FEP	Acidificar a pH 1 - 2 con HNO <sub>3</sub>	6 meses
Cromo	PE-HD o PTFE / PFA o FEP	Acidificar a pH 1 - 2 con HNO <sub>3</sub>	6 meses
Cromo hexavalente	Plástico o vidrio	Conservadas a 5°C ± 3°C	24 horas
Hierro	PE-HD o PTFE / PFA o FEP	Acidificar a pH 1 - 2 con HCl o HNO <sub>3</sub> .	1 mes

PARÁMETRO	TIPO DE RECIPIENTE	CONDICIONES DE PRESERVACIÓN Y ALMACENAMIENTO	TIEMPO MÁXIMO DE ALMACENAMIENTO
Litio	PE-HD o PTFE / PFA o FEP	Acidificar a pH 1 - 2 con HCl o HNO <sub>3</sub> .	1 mes
Magnesio	PE-HD o PTFE / PFA o FEP	Acidificar a pH 1 - 2 con HCl o HNO <sub>3</sub> .	1 mes
Manganeso	PE-HD o PTFE / PFA o FEP	Acidificar a pH 1 - 2 con HCl o HNO <sub>3</sub> .	1 mes
Mercurio	Plástico o vidrio	Acidificar a pH 1 - 2 con HNO <sub>3</sub>	6 meses
Níquel	PE-HD o PTFE / PFA o FEP	Acidificar a pH 1 - 2 con HNO <sub>3</sub>	6 meses
Plata	PE-HD o PTFE / PFA o FEP	Acidificar a pH 1 - 2 con HNO <sub>3</sub> .	1 mes
Plomo	PE-HD o PTFE / PFA o FEP	Acidificar a pH 1 - 2 con HNO <sub>3</sub>	6 meses
Selenio	PE-HD o PTFE / PFA o FEP	Acidificar a pH 1 - 2 con HNO <sub>3</sub> . Se debería usar HCl si se usa la técnica húmeda para análisis.	1 mes
Sodio	PE-HD o PTFE / PFA o FEP	Acidificar a pH 1 - 2 con HNO <sub>3</sub>	1 mes
Uranio	Plástico o vidrio	Acidificar a pH 1 - 2 con HNO <sub>3</sub>	1 mes
Vanadio	PE-HD o PTFE / PFA o FEP	Acidificar a pH 1 - 2 con HNO <sub>3</sub>	1 mes
Zinc	PE-HD o PTFE / PFA o FEP	Acidificar a pH 1 - 2 con HNO <sub>3</sub>	6 meses
<b>4.- Orgánicos</b>			
Aceites y grasas	Vidrio, boca ancha	Acidificar a pH 1 - 2 con HCl, HNO <sub>3</sub> o H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	1 mes
Hidrocarburos totales de petróleo, HTTP	Vidrio, boca ancha	Conservadas a 5°C ± 3°C	4 días
		Acidificar a pH 1 - 2 con HCl, HNO <sub>3</sub> o H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	1 mes
Detergentes	Vidrio	Conservadas a 5°C ± 3°C	2 días
		Agregar solución de formaldehído.	4 días
		Congelar por debajo de -18° C.	1 mes
<b>5.-Compuestos orgánicos volátiles</b>			
1,1,1-Tricloroetano	Vidrio o viales (espacio de cabeza) con tapa con septa de PTFE	Acidificar a pH 1 - 2 con HNO <sub>3</sub> o H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	2 días (24 horas sin preservación)
1,1-Dicloroetano			
1,2-Dicloroetano			
1,2-Diclorobenceno			
Tetracloroetano			
Tetracloruro de Carbono			
Trihalometanos totales			
Tricloroetano			
Hexaclorobutadieno	Vidrio oscuro	Ajustar pH a 5.0 - 7.5	7 días (24 horas, si el pH está fuera del rango de 5.0-7.5)

PARÁMETRO	TIPO DE RECIPIENTE	CONDICIONES DE PRESERVACIÓN Y ALMACENAMIENTO	TIEMPO MÁXIMO DE ALMACENAMIENTO
<b>6.- Hidrocarburos aromáticos</b>			
Hidrocarburos de petróleo aromáticos totales	Vidrio	Si se sospecha que el agua ha sido clorada, por cada 1000 ml de muestra agrega 80 mg de $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ al recipiente tras la recolección de la muestra.	7 días
Benz(a)pireno	Vidrio oscuro	Acidificar a pH < 2 con $\text{H}_3\text{PO}_4$ o $\text{H}_2\text{SO}_4$	7 días
Fenoles	Vidrio o viales (espacio de cabeza) con tapa con septa de PTFE	Acidificar a pH 1 - 2 con $\text{HNO}_3$ o $\text{H}_2\text{SO}_4$	2 días (24 horas sin preservación)
Benceno			
Etilbenceno			
Tolueno			
Xilenos			
Pentaclorofenol (PCP)	Vidrio	Si se sospecha que el agua ha sido clorada, por cada 1000 ml de muestra agrega 80 mg de $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ al recipiente tras la recolección de la muestra.	2 días
Bifenilos policlorados (PCBs)	Vidrio	Ajustar pH a 5.0 - 7.5. Si se sospecha que el agua ha sido clorada, por cada 1000 ml de muestra agrega 80 mg de $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ al recipiente tras la recolección de la muestra.	7 días (24 horas, si el pH está fuera del rango de 5.0-7.5)
Triclorobencenos (Totales)	Vidrio oscuro	Ajustar pH a 5.0 - 7.5	7 días (24 horas, si el pH está fuera del rango de 5.0-7.5)
<b>7.- Pesticidas</b>			
Aldicarb	Vidrio	Si se sospecha que el agua ha sido clorada, por cada 1000 ml de muestra agrega 80 mg de $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ al recipiente tras la recolección de la muestra.	14 días
Malatión	Plástico	Congelar por debajo de $-18^\circ\text{C}$	1 mes
Metamidofós	Vidrio oscuro	Conservadas a $5^\circ\text{C} \pm 3^\circ\text{C}$	7 días
Paratión			
Endosulfán	Vidrio oscuro	Acidificar a pH < 2	7 días (24 horas, si pH > 2)
Aldrin			
Clordano			
DDT			
Dieldrin			
Endrin			
Heptacloro			
Heptacloro epóxido	Vidrio oscuro	Ajustar pH a 5.0 - 7.5	7 días (24 horas, si el pH está fuera del rango de 5.0-7.5)
Lindano			
Paraquat			

PARÁMETRO	TIPO DE RECIPIENTE	CONDICIONES DE PRESERVACIÓN Y ALMACENAMIENTO	TIEMPO MÁXIMO DE ALMACENAMIENTO
<b>8.- Microbiológicos</b>			
Coliformes Termotolerantes	Vidrio estéril	Dejar un espacio para aireación y mezcla de 1/3 del frasco de muestreo. Almacenar a $\leq 6^{\circ}\text{C}$ y en oscuridad.	24 horas
Coliformes Totales			
Enterococos fecales			
<i>Escherichia coli</i>			
<i>Giardia duodenalis</i>			
<i>Salmonella</i> sp.			
<i>Vibrio cholerae</i>			
Formas parasitarias Huevos de Helminetos	Plástico, con boca ancha.	Almacenar a $\leq 6^{\circ}\text{C}$ y en oscuridad.	24 horas
<b>9.- Otros Parámetros</b>			
Clorofila a	Plástico o vidrio	Filtrar preferentemente <i>in situ</i> . Almacenar muestras a oscuras o usar botellas oscuras.	24 horas
		Tras el filtrado y la extracción con etanol caliente, congelar por debajo de $-18^{\circ}\text{C}$ .	1 mes
		Tras el filtrado, congelar por debajo de $-18^{\circ}\text{C}$ .	14 días
		Tras el filtrado, congelar por debajo de $-80^{\circ}\text{C}$ .	1 mes

Fuente: Parámetros químico-físicos: ISO (2012) "Water Quality Sampling. Part 3: Preservation and handling of water samples. International Standard ISO 5667-3", Organización Internacional de Normalización, Ginebra, Suiza. Y Parámetros microbiológicos: Standard Methods for the examination of Water and Wastewater 22ND edition, 2012, Washington DC.

Dónde: (FEP) perfluoro (etileno/propileno), (PE) polietileno, (PE-HD) polietileno de alta densidad, (PET) polietileno tereftalato, (PFA) perfluoroalcoxi -polimero, (Plástico) el tipo específico de plástico no es relevante, (PP) polipropileno, (PTFE) politetrafluorileno, (PVC) policloruro de vinilo, (Vidrio) vidrio al borosilicato con tapa de rosca, revestida con PTFE y (PE-HD o PTFE / PFA o FEP) para concentraciones normales: PE-HD o PTFE / para concentraciones bajas: PFA o FEP

Notas:

"Filtrar in situ" indica que la muestra de agua debe ser filtrada en campo usando un tamaño de poro de filtro de  $0,40\ \mu\text{m}$  a  $0,45\ \mu\text{m}$ .

Si no se especifican las condiciones de preservación, no se requieren medidas específicas.

En todo caso, las muestras deben ser transportadas bajo un adecuado sistema de enfriamiento ( $5\pm 3^{\circ}\text{C}$ ) utilizando coolers con ice pack o hielo, o un refrigerador móvil.

## Anexo 21

### Certificados y constancias de trabajos



## JUNTA DE USUARIOS DEL SUB DISTRITO DE RIEGO SANTA

Reconocido mediante Resolución Directoral N° 087-1981 DRA IV de fecha 02.Oct.81.  
Inscrito en Registros Públicos con Partida N° 02007487

*"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"*  
*"Año de la Unidad, la Paz y el Desarrollo"*

## CONSTANCIA DE TRABAJO

**EL QUE SUSCRIBE, GERENTE TECNICO DE LA JUNTA DE USUARIOS DEL SUB DISTRITO DE RIEGO SANTA, HACE CONSTAR:**

Que el Bach. **WILDER ELOY SANTILLAN BAILON** identificado con DNI N° 70749110, ha prestado servicios como **JEFE DE ÁREA TÉCNICA**, desde el 01 de Enero del 2023 hasta el 31 de Julio del 2023; cumpliendo las funciones que se le encomendó.

Dentro del cumplimiento de sus funciones dicho Profesional, realizó las siguientes actividades: Elaboración de PCR, actualización de base gráfica, actualización de inventario de infraestructura de riego, realización de aforos, supervisión de la limpieza y mantenimiento de los canales, inspecciones a campo para actualización del PUA, entre otras.

Durante su desempeño, el mencionado Profesional demostró su Capacidad de Profesional, Eficiencia, Puntualidad, Responsabilidad en el cumplimiento de sus funciones.

Se le expide el presente certificado a solicitud del interesado, para los fines que considere conveniente.

Chimbote, Agosto 18 del 2023.

  
Ing. José M. Morales Ruzón  
C.I.P. 42915  
GERENTE TÉCNICO



## JUNTA DE USUARIOS DEL SUB DISTRITO DE RIEGO SANTA

Reconocida mediante Resolución Directoral N° 087-1981 DRA IV de fecha 02.Oct.81  
Inscrita en Registros Públicos con Partida N° 02007487

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"  
"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

### CONSTANCIA DE TRABAJO

**EL QUE SUSCRIBE, GERENTE TECNICO DE LA JUNTA DE USUARIOS  
DEL SUB DISTRITO DE RIEGO SANTA, HACE CONSTAR:**

Que el Bach. **WILDER ELOY SANTILLAN BAILON** identificado con DNI N° 70749110, ha prestado servicios como **SECTORISTA**, desde el 03 de Agosto del 2020 hasta el 31 de Agosto del 2022; cumpliendo las funciones que se le encomendó.

Dentro del cumplimiento de sus funciones dicho Profesional, realizó las siguientes actividades: Elaboración de PDA, control de la red hidrométrica de los canales, recepción y verificación de los caudales establecidos en el PDA, elaboración y cumplimiento de las órdenes de riego, supervisión de la limpieza y mantenimiento de los canales, inspecciones a campo para actualización del PUA, apoyo en la cobranza de tarifa vigente, entre otras.

Durante su desempeño, el mencionado Profesional demostró su Capacidad de Profesional, Eficiencia, Puntualidad, Responsabilidad en el cumplimiento de sus funciones.

Se le expide el presente certificado a solicitud del interesado, para los fines que considere conveniente.

Chimbote, Octubre 10 del 2022.

  
Ing. José M. Morales Ramírez  
C.I.P. 42815  
GERENTE TECNICO



**CONSORCIO SAN JUAN CRUZ**

**PROYECTOS D&S SAC – MULTISERVICIO NONQUEZGO.**

Ejecución de sistemas de riego tecnificado y otros



El que suscribe representante legal del consorcio SAN JUAN CRUZ; YOBER RENEE MAQUIN MARQUEZ con DNI: 42746367

### **CERTIFICA:**

Que, Bach. **WILDER ELOY SANTILLAN BAILON**, identificado(a) con D.N.I. N° 70749110 prestó servicios como asistente de residente, en la obra **“MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO TECNIFICADO DE LA LOCALIDAD DE SAN JUAN DE LA CRUZ DEL DISTRITO DE YAUYA – PROVINCIA CARLOS FERMIN FITZCARRALD – DEPARTAMENTO DE ANCASH”**, con código Unificado **2527047**, desde el 07 de SETIEMBRE de 2022 hasta el 31 de DICIEMBRE de 2022, cumpliendo sus labores con mucha responsabilidad, empeño y esmero.

Sé expide el presente documento a solicitud del interesado para los fines que estime conveniente.

**Atentamente;**

CONSORCIO SAN JUAN CRUZ  
  
Yober Renee Maquin Marquez  
DNI: 42746367  
REPRESENTANTE COMÚN

Yauya, 20 de julio 2023



PERÚ

Ministerio  
de Agricultura y Riego



"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"  
"Año de la Universalización de la Salud"

## CERTIFICADO DE PRACTICAS

N° 064- 2020-ANA-OA-URH

La Subdirectora de la Unidad de Recursos Humanos de la Oficina de Administración de la Autoridad Nacional del Agua, quien suscribe,

### CERTIFICA:

Que, El Sr. **WILDER ELOY SANTILLAN BAILON**, identificado con D.N.I. N° 70749110, ha realizado Prácticas Profesionales desde el **01 de octubre del 2019** hasta el **31 de marzo de 2020**, en la **ADMINISTRACION LOCAL DE AGUA CASMA HUARMEY** de la Autoridad Nacional del Agua.

Se expide el presente Certificado a solicitud del interesado para los fines que estime conveniente.

Lima, 17 de abril de 2020



**Abg. Teresa Verónica Rojas Narvaez**  
Subdirectora de la Unidad de Recursos Humanos  
Autoridad Nacional del Agua

**Anexo 22**

*Resultados del monitoreo de calidad de agua del río Huarmey*



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL  
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA  
CON REGISTRO N° LE-029

A.N.A	FOLIO N°
ALA CASMA HUARMEY	63



Registro N° LE - 029

FDT 001 - 01

**INFORME DE ENSAYO: 78595/2019**

**AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA**

Calle Diecisiete Nro. 355 Urb. El Palomar San Isidro Lima Lima

**MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA EN CUENCA DEL RIO Y MAR  
DE HUARMEY**

Nota: Original Nro. 02

Emitido por: Karin Zelada Trigoso - Luis Rodríguez Carranza

Fecha de Emisión: 13/12/2019

Karin Zelada Trigoso

CQP: 830

Personal Signatario - Químico

Luis Rodríguez Carranza

CBP: 7856

Personal Signatario - Microbiológico



A.N.A	FOLIO N°
ALA	
CASMA HUARMEY	62

FDT 001 - 02

## INFORME DE ENSAYO: 78595/2019

### RESULTADOS ANALITICOS

#### Muestras del item: 5

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

683643/2019-1.0

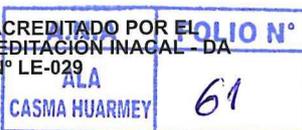
28/11/2019

09:15:00

Aguas Superficiales

LMont1

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
<b>003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS</b>						
Aceites y Grasas	20493	04/12/2019	mg/L	0,100	0,400	< 0,100
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	12413	30/11/2019	mg/L	2	5	4
Fósforo	11599	03/12/2019	mg P/L	0,010	0,100	0,100
Nitrógeno Amoniacal	11620	01/12/2019	mg NH3-N/L	0,006	0,062	0,119
Nitrógeno Total	11636	02/12/2019	mg N/L	0,024	0,071	0,572
Sólidos Suspendidos Totales	20242	02/12/2019	mg/L	3	5	13
Sulfuros	11652	04/12/2019	mg/L	0,0004	0,0020	< 0,0004
<b>005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica</b>						
Nitratos, NO3-	8100	29/11/2019	mg NO3-/L	0,009	0,023	< 0,009
Nitratos, (como N)	8100	29/11/2019	mg NO3-N/L	0,002	0,005	< 0,002
<b>007 ENSAYOS DE METALES – Metales Totales por ICP-MS</b>						
Plata (Ag)	20237	30/11/2019	mg/L	0,00008	0,00030	< 0,00008
Aluminio (Al)	20237	30/11/2019	mg/L	0,003	0,011	0,065
Arsénico (As)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0001	0,0006	0,0099
Boro (B)	20237	30/11/2019	mg/L	0,003	0,012	0,009
Bario (Ba)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0006	0,0014	0,0045
Berilio (Be)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Bismuto (Bi)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Calcio (Ca)	20237	30/11/2019	mg/L	0,10	0,25	6,75
Cadmio (Cd)	20237	30/11/2019	mg/L	0,00010	0,00025	< 0,00010
Cobalto (Co)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0003
Cromo (Cr)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0007	0,0012	< 0,0007
Cobre (Cu)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0003	0,0009	0,0017
Hierro (Fe)	20237	30/11/2019	mg/L	0,016	0,048	1,276
Mercurio (Hg)	20237	30/11/2019	mg/L	0,00005	0,00010	< 0,00005
Potasio (K)	20237	30/11/2019	mg/L	0,02	0,05	0,18
Litio (Li)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0007	0,0013	< 0,0007
Magnesio (Mg)	20237	30/11/2019	mg/L	0,002	0,012	0,718
Manganeso (Mn)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0005	0,2233
Molibdeno (Mo)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Sodio (Na)	20237	30/11/2019	mg/L	0,01	0,02	0,71
Níquel (Ni)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0005
Fósforo (P)	20237	30/11/2019	mg/L	0,05	0,13	0,09
Plomo (Pb)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0044
Antimonio (Sb)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0007
Selenio (Se)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0006	0,0014	< 0,0006
Silicio (Si)	20237	30/11/2019	mg/L	0,10	0,39	2,90
Estaño (Sn)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0005	0,0008
Estroncio (Sr)	20237	30/11/2019	mg/L	0,00020	0,00049	0,05000
Titanio (Ti)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0005	0,0013	0,0019
Talio (Tl)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Uranio (U)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Vanadio (V)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0013
Zinc (Zn)	20237	30/11/2019	mg/L	0,008	0,020	0,040



12

FDT 001 - 02

## INFORME DE ENSAYO: 78595/2019

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

683643/2019-1.0

28/11/2019

09:15:00

Aguas Superficiales

LMont1

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
015 ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS						
Coliformes Termotolerantes	12146	29/11/2019	NMP/100 mL	1,8	---	11
Escherichia coli	7218	29/11/2019	NMP/100 mL	1,8	---	4,5

### Muestras del ítem: 7

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

683649/2019-1.0

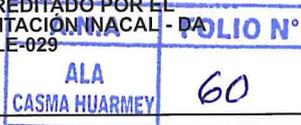
28/11/2019

10:00:00

Aguas Superficiales

QMont1

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Aceites y Grasas	20493	04/12/2019	mg/L	0,100	0,400	< 0,100
Cianuro Wad	11597	02/12/2019	mg CN <sup>-</sup> /L	0,001	0,004	< 0,001
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	12413	30/11/2019	mg/L	2	5	< 2
Demanda Química de Oxígeno	12336	03/12/2019	mg O <sub>2</sub> /L	2	5	33
Fenoles	11593	03/12/2019	mg/L	0,001	0,010	< 0,001
Fósforo	11599	03/12/2019	mg P/L	0,010	0,100	< 0,010
Nitrógeno Total	11636	02/12/2019	mg N/L	0,024	0,071	0,218
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl <sup>-</sup>	8100	29/11/2019	mg/L	0,061	0,200	0,771
Nitratos, NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	8100	29/11/2019	mg NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> /L	0,009	0,023	< 0,009
Nitratos, (como N)	8100	29/11/2019	mg NO <sub>3</sub> -N/L	0,002	0,005	< 0,002
Sulfatos, SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup>	8100	29/11/2019	mg SO <sub>4</sub> -2/L	0,050	0,200	207,9
007 ENSAYOS DE METALES – Metales Totales por ICP-MS						
Plata (Ag)	20237	30/11/2019	mg/L	0,00008	0,00030	0,00106
Aluminio (Al)	20237	30/11/2019	mg/L	0,003	0,011	4,967
Arsénico (As)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0001	0,0006	0,0052
Boro (B)	20237	30/11/2019	mg/L	0,003	0,012	0,043
Bario (Ba)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0006	0,0014	0,0219
Berilio (Be)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0008
Bismuto (Bi)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Calcio (Ca)	20237	30/11/2019	mg/L	0,10	0,25	40,74
Cadmio (Cd)	20237	30/11/2019	mg/L	0,00010	0,00025	0,01521
Cobalto (Co)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0141
Cromo (Cr)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0007	0,0012	0,0015
Cobre (Cu)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0003	0,0009	0,1044
Hierro (Fe)	20237	30/11/2019	mg/L	0,016	0,048	1,272
Mercurio (Hg)	20237	30/11/2019	mg/L	0,00005	0,00010	< 0,00005
Potasio (K)	20237	30/11/2019	mg/L	0,02	0,05	0,87
Litio (Li)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0007	0,0013	0,0165
Magnesio (Mg)	20237	30/11/2019	mg/L	0,002	0,012	11,24
Manganeso (Mn)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0005	5,491
Molibdeno (Mo)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Sodio (Na)	20237	30/11/2019	mg/L	0,01	0,02	2,34
Níquel (Ni)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0345
Fósforo (P)	20237	30/11/2019	mg/L	0,05	0,13	< 0,05
Plomo (Pb)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0589
Antimonio (Sb)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0028
Selenio (Se)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0006	0,0014	0,0009
Silicio (Si)	20237	30/11/2019	mg/L	0,10	0,39	6,60
Estaño (Sn)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0005	0,0004
Estroncio (Sr)	20237	30/11/2019	mg/L	0,00020	0,00049	0,17150
Titano (Ti)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0005	0,0013	0,0022
Talio (Tl)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002



js

FDT 001 - 02

## INFORME DE ENSAYO: 78595/2019

N° ALS LS 683649/2019-1.0  
Fecha de Muestreo 28/11/2019  
Hora de Muestreo 10:00:00  
Tipo de Muestra Aguas Superficiales  
Identificación QMont1

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
Uranio (U)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Vanadio (V)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0009
Zinc (Zn)	20237	30/11/2019	mg/L	0,008	0,020	2,908

N° ALS LS 683649/2019-1.0  
Fecha de Muestreo 28/11/2019  
Hora de Muestreo 10:00:00  
Tipo de Muestra Aguas Superficiales  
Identificación QMont1

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
015 ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS						
Coliformes Termotolerantes	12146	29/11/2019	NMP/100mL	1,8	---	< 1,8
Escherichia coli	7218	29/11/2019	NMP/100mL	1,8	---	< 1,8
Huevos de Helmintos	16876	04/12/2019	Huevos/L	1	1	< 1

N° ALS LS 683651/2019-1.0  
Fecha de Muestreo 28/11/2019  
Hora de Muestreo 10:50:00  
Tipo de Muestra Aguas Superficiales  
Identificación QMac1

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Aceites y Grasas	20493	04/12/2019	mg/L	0,100	0,400	< 0,100
Cianuro Wad	11597	02/12/2019	mg CN <sup>-</sup> /L	0,001	0,004	< 0,001
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	12413	30/11/2019	mg/L	2	5	< 2
Demanda Química de Oxígeno	12336	03/12/2019	mg O2/L	2	5	26
Fenoles	11593	03/12/2019	mg/L	0,001	0,010	< 0,001
Fósforo	11599	03/12/2019	mg P/L	0,010	0,100	< 0,010
Nitrógeno Total	11636	02/12/2019	mg N/L	0,024	0,071	0,211
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFIA - Aniones por Cromatografía iónica						
Cloruros, Cl <sup>-</sup>	8100	29/11/2019	mg/L	0,061	0,200	0,062
Nitratos, NO3 <sup>-</sup>	8100	29/11/2019	mg NO3 <sup>-</sup> /L	0,009	0,023	< 0,009
Nitratos, (como N)	8100	29/11/2019	mg NO3 <sup>-</sup> -N/L	0,002	0,005	< 0,002
Sulfatos, SO4 <sup>-2</sup>	8100	29/11/2019	mg SO4 <sup>-2</sup> /L	0,050	0,200	11,83
007 ENSAYOS DE METALES – Metales Totales por ICP-MS						
Plata (Ag)	20237	30/11/2019	mg/L	0,00008	0,00030	< 0,00008
Aluminio (Al)	20237	30/11/2019	mg/L	0,003	0,011	0,086
Arsénico (As)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0001	0,0006	0,0233
Boro (B)	20237	30/11/2019	mg/L	0,003	0,012	0,015
Bario (Ba)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0006	0,0014	0,0046
Berilio (Be)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Bismuto (Bi)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Calcio (Ca)	20237	30/11/2019	mg/L	0,10	0,25	16,35
Cadmio (Cd)	20237	30/11/2019	mg/L	0,00010	0,00025	< 0,00010
Cobalto (Co)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Cromo (Cr)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0007	0,0012	< 0,0007
Cobre (Cu)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0003	0,0009	0,0009
Hierro (Fe)	20237	30/11/2019	mg/L	0,016	0,048	0,096
Mercurio (Hg)	20237	30/11/2019	mg/L	0,00005	0,00010	< 0,00005
Potasio (K)	20237	30/11/2019	mg/L	0,02	0,05	0,25
Litio (Li)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0007	0,0013	< 0,0007
Magnesio (Mg)	20237	30/11/2019	mg/L	0,002	0,012	1,621
Manganeso (Mn)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0005	0,0120
Molibdeno (Mo)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002



## INFORME DE ENSAYO: 78595/2019

N° ALS LS  
Fecha de Muestreo  
Hora de Muestreo  
Tipo de Muestra  
Identificación

683651/2019-1.0  
28/11/2019  
10:50:00  
Aguas Superficiales  
QMacs1

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
Sodio (Na)	20237	30/11/2019	mg/L	0,01	0,02	2,15
Níquel (Ni)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Fósforo (P)	20237	30/11/2019	mg/L	0,05	0,13	< 0,05
Plomo (Pb)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0013
Antimonio (Sb)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0010
Selenio (Se)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0006	0,0014	< 0,0006
Silicio (Si)	20237	30/11/2019	mg/L	0,10	0,39	4,70
Estaño (Sn)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002
Estroncio (Sr)	20237	30/11/2019	mg/L	0,00020	0,00049	0,07680
Titanio (Ti)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0005	0,0013	0,0030
Talio (Tl)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Uranio (U)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Vanadio (V)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0021
Zinc (Zn)	20237	30/11/2019	mg/L	0,008	0,020	0,014

N° ALS LS  
Fecha de Muestreo  
Hora de Muestreo  
Tipo de Muestra  
Identificación

683651/2019-1.0  
28/11/2019  
10:50:00  
Aguas Superficiales  
QMacs1

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
015 ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS						
Coliformes Termotolerantes	12146	29/11/2019	NMP/100mL	1,8	---	< 1,8
Escherichia coli	7218	29/11/2019	NMP/100mL	1,8	---	< 1,8
Huevos de Helmintos	16876	04/12/2019	Huevos/L	1	1	< 1

N° ALS LS  
Fecha de Muestreo  
Hora de Muestreo  
Tipo de Muestra  
Identificación

683654/2019-1.0  
28/11/2019  
11:40:00  
Aguas Superficiales  
QMacs2

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Aceites y Grasas	20493	04/12/2019	mg/L	0,100	0,400	< 0,100
Cianuro Wad	11597	02/12/2019	mg CN <sup>-</sup> /L	0,001	0,004	< 0,001
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	12413	30/11/2019	mg/L	2	5	< 2
Demanda Química de Oxígeno	12336	03/12/2019	mg O2/L	2	5	18
Fenoles	11593	03/12/2019	mg/L	0,001	0,010	< 0,001
Fósforo	11599	03/12/2019	mg P/L	0,010	0,100	< 0,010
Nitrógeno Total	11636	02/12/2019	mg N/L	0,024	0,071	0,235
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl <sup>-</sup>	8100	29/11/2019	mg/L	0,061	0,200	0,273
Nitratos, NO3 <sup>-</sup>	8100	29/11/2019	mg NO3 <sup>-</sup> /L	0,009	0,023	0,040
Nitratos, (como N)	8100	29/11/2019	mg NO3 <sup>-</sup> -N/L	0,002	0,005	0,009
Sulfatos, SO4 <sup>-2</sup>	8100	29/11/2019	mg SO4 <sup>-2</sup> /L	0,050	0,200	130,2
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP-MS						
Plata (Ag)	20237	30/11/2019	mg/L	0,00008	0,00030	< 0,00008
Aluminio (Al)	20237	30/11/2019	mg/L	0,003	0,011	2,928
Arsénico (As)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0001	0,0006	0,0039
Boro (B)	20237	30/11/2019	mg/L	0,003	0,012	0,050
Bario (Ba)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0006	0,0014	0,0150
Berilio (Be)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0005
Bismuto (Bi)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Calcio (Ca)	20237	30/11/2019	mg/L	0,10	0,25	29,56



## INFORME DE ENSAYO: 78595/2019

N° ALS LS  
Fecha de Muestreo  
Hora de Muestreo  
Tipo de Muestra  
Identificación

683654/2019-1.0  
28/11/2019  
11:40:00  
Aguas Superficiales  
QMacs2

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
Cadmio (Cd)	20237	30/11/2019	mg/L	0,00010	0,00025	0,00168
Cobalto (Co)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0163
Cromo (Cr)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0007	0,0012	0,0011
Cobre (Cu)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0003	0,0009	0,0080
Hierro (Fe)	20237	30/11/2019	mg/L	0,016	0,048	2,121
Mercurio (Hg)	20237	30/11/2019	mg/L	0,00005	0,00010	< 0,00005
Potasio (K)	20237	30/11/2019	mg/L	0,02	0,05	0,77
Litio (Li)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0007	0,0013	0,0168
Magnesio (Mg)	20237	30/11/2019	mg/L	0,002	0,012	11,06
Manganeso (Mn)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0005	1,221
Molibdeno (Mo)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Sodio (Na)	20237	30/11/2019	mg/L	0,01	0,02	3,37
Níquel (Ni)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0294
Fósforo (P)	20237	30/11/2019	mg/L	0,05	0,13	< 0,05
Plomo (Pb)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0071
Antimonio (Sb)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0007
Selenio (Se)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0006	0,0014	< 0,0006
Silicio (Si)	20237	30/11/2019	mg/L	0,10	0,39	5,50
Estaño (Sn)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002
Estroncio (Sr)	20237	30/11/2019	mg/L	0,00020	0,00049	0,13070
Titanio (Ti)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0005	0,0013	0,0039
Talio (Tl)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Uranio (U)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Vanadio (V)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0011
Zinc (Zn)	20237	30/11/2019	mg/L	0,008	0,020	0,306

N° ALS LS  
Fecha de Muestreo  
Hora de Muestreo  
Tipo de Muestra  
Identificación

683654/2019-1.0  
28/11/2019  
11:40:00  
Aguas Superficiales  
QMacs2

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
<b>015 ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS</b>						
Coliformes Termotolerantes	12146	29/11/2019	NMP/100mL	1,8	---	< 1,8
Escherichia coli	7218	29/11/2019	NMP/100mL	1,8	---	< 1,8
Huevos de Helmintos	16876	04/12/2019	Huevos/L	1	1	< 1

N° ALS LS  
Fecha de Muestreo  
Hora de Muestreo  
Tipo de Muestra  
Identificación

683658/2019-1.0  
28/11/2019  
12:00:00  
Aguas Superficiales  
QMont2

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
<b>003 ENSAYOS FISIQUÍMICOS</b>						
Aceites y Grasas	20493	04/12/2019	mg/L	0,100	0,400	< 0,100
Cianuro Wad	11597	02/12/2019	mg CN <sup>-</sup> /L	0,001	0,004	< 0,001
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	12413	30/11/2019	mg/L	2	5	< 2
Demanda Química de Oxígeno	12336	03/12/2019	mg O2/L	2	5	21
Fenoles	11593	03/12/2019	mg/L	0,001	0,010	< 0,001
Fósforo	11599	03/12/2019	mg P/L	0,010	0,100	< 0,010
Nitrógeno Total	11636	02/12/2019	mg N/L	0,024	0,071	0,201
<b>005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica</b>						
Cloruros, Cl <sup>-</sup>	8100	30/11/2019	mg/L	0,061	0,200	0,634
Nitratos, NO3 <sup>-</sup>	8100	30/11/2019	mg NO3 <sup>-</sup> /L	0,009	0,023	0,046



A.N.A	FOLIO N°
ALA	57
CASMA HUARMEY	

FDT 001 - 02

## INFORME DE ENSAYO: 78595/2019

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

683658/2019-1.0

28/11/2019

12:00:00

Aguas Superficiales

QMont2

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
Nitratos, (como N)	8100	30/11/2019	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,010
Sulfatos, SO4-2	8100	30/11/2019	mg SO4-2/L	0,050	0,200	186,0
007 ENSAYOS DE METALES – Metales Totales por ICP-MS						
Plata (Ag)	20237	30/11/2019	mg/L	0,00008	0,00030	< 0,00008
Aluminio (Al)	20237	30/11/2019	mg/L	0,003	0,011	1,567
Arsénico (As)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0001	0,0006	0,0084
Boro (B)	20237	30/11/2019	mg/L	0,003	0,012	0,048
Bario (Ba)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0006	0,0014	0,0156
Berilio (Be)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0003
Bismuto (Bi)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Calcio (Ca)	20237	30/11/2019	mg/L	0,10	0,25	48,32
Cadmio (Cd)	20237	30/11/2019	mg/L	0,00010	0,00025	0,00548
Cobalto (Co)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0194
Cromo (Cr)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0007	0,0012	0,0018
Cobre (Cu)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0003	0,0009	0,0146
Hierro (Fe)	20237	30/11/2019	mg/L	0,016	0,048	4,056
Mercurio (Hg)	20237	30/11/2019	mg/L	0,00005	0,00010	< 0,00005
Potasio (K)	20237	30/11/2019	mg/L	0,02	0,05	0,78
Litio (Li)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0007	0,0013	0,0211
Magnesio (Mg)	20237	30/11/2019	mg/L	0,002	0,012	12,41
Manganeso (Mn)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0005	2,763
Molibdeno (Mo)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0010
Sodio (Na)	20237	30/11/2019	mg/L	0,01	0,02	3,83
Níquel (Ni)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0328
Fósforo (P)	20237	30/11/2019	mg/L	0,05	0,13	< 0,05
Plomo (Pb)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0337
Antimonio (Sb)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0011
Selenio (Se)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0006	0,0014	< 0,0006
Silicio (Si)	20237	30/11/2019	mg/L	0,10	0,39	5,50
Estaño (Sn)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002
Estroncio (Sr)	20237	30/11/2019	mg/L	0,00020	0,00049	0,23510
Titanio (Ti)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0005	0,0013	0,0023
Talio (Tl)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Uranio (U)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Vanadio (V)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0007
Zinc (Zn)	20237	30/11/2019	mg/L	0,008	0,020	2,044

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

683658/2019-1.0

28/11/2019

12:00:00

Aguas Superficiales

QMont2

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
015 ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS						
Coliformes Termotolerantes	12146	29/11/2019	NMP/100mL	1,8	---	< 1,8
Escherichia coli	7218	29/11/2019	NMP/100mL	1,8	---	< 1,8
Huevos de Helmintos	16876	04/12/2019	Huevos/L	1	1	< 1



## INFORME DE ENSAYO: 78595/2019

N° ALS LS  
Fecha de Muestreo  
Hora de Muestreo  
Tipo de Muestra  
Identificación

683662/2019-1.0  
28/11/2019  
12:15:00  
Aguas Superficiales  
QM0nt3

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
<b>003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS</b>						
Aceites y Grasas	20493	04/12/2019	mg/L	0,100	0,400	< 0,100
Cianuro Wad	11597	02/12/2019	mg CN <sup>-</sup> /L	0,001	0,004	< 0,001
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	12413	30/11/2019	mg/L	2	5	< 2
Demanda Química de Oxígeno	12336	03/12/2019	mg O2/L	2	5	18
Fenoles	11593	03/12/2019	mg/L	0,001	0,010	< 0,001
Fósforo	11599	03/12/2019	mg P/L	0,010	0,100	< 0,010
Nitrógeno Total	11636	02/12/2019	mg N/L	0,024	0,071	0,387
<b>005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFIA - Aniones por Cromatografía Iónica</b>						
Cloruros, Cl-	8100	30/11/2019	mg/L	0,061	0,200	0,998
Nitratos, NO3-	8100	30/11/2019	mg NO3 <sup>-</sup> /L	0,009	0,023	0,281
Nitratos, (como N)	8100	30/11/2019	mg NO3 <sup>-</sup> -N/L	0,002	0,005	0,063
Sulfatos, SO4-2	8100	30/11/2019	mg SO4-2/L	0,050	0,200	654,5
<b>007 ENSAYOS DE METALES – Metales Totales por ICP-MS</b>						
Plata (Ag)	20237	30/11/2019	mg/L	0,00008	0,00030	< 0,00008
Aluminio (Al)	20237	30/11/2019	mg/L	0,003	0,011	1,900
Arsénico (As)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0001	0,0006	0,0115
Boro (B)	20237	30/11/2019	mg/L	0,003	0,012	0,245
Bario (Ba)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0006	0,0014	0,0142
Berilio (Be)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0004
Bismuto (Bi)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Calcio (Ca)	20237	30/11/2019	mg/L	0,10	0,25	223,2
Cadmio (Cd)	20237	30/11/2019	mg/L	0,00010	0,00025	0,00964
Cobalto (Co)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0192
Cromo (Cr)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0007	0,0012	0,0011
Cobre (Cu)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0003	0,0009	0,1509
Hierro (Fe)	20237	30/11/2019	mg/L	0,016	0,048	3,227
Mercurio (Hg)	20237	30/11/2019	mg/L	0,00005	0,00010	< 0,00005
Potasio (K)	20237	30/11/2019	mg/L	0,02	0,05	2,26
Litio (Li)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0007	0,0013	0,0386
Magnesio (Mg)	20237	30/11/2019	mg/L	0,002	0,012	19,15
Manganeso (Mn)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0005	3,174
Molibdeno (Mo)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0004
Sodio (Na)	20237	30/11/2019	mg/L	0,01	0,02	7,88
Níquel (Ni)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0324
Fósforo (P)	20237	30/11/2019	mg/L	0,05	0,13	< 0,05
Plomo (Pb)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0341
Antimonio (Sb)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0151
Selenio (Se)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0006	0,0014	< 0,0006
Silicio (Si)	20237	30/11/2019	mg/L	0,10	0,39	4,30
Estaño (Sn)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0005	0,0003
Estroncio (Sr)	20237	30/11/2019	mg/L	0,00020	0,00049	1,355
Titanio (Ti)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0005	0,0013	0,0024
Talio (Tl)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Uranio (U)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Vanadio (V)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Zinc (Zn)	20237	30/11/2019	mg/L	0,008	0,020	2,621



## INFORME DE ENSAYO: 78595/2019

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

683662/2019-1.0

28/11/2019

12:15:00

Aguas Superficiales

QMont3

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
<b>015 ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS</b>						
Coliformes Termotolerantes	12146	29/11/2019	NMP/100mL	1,8	---	< 1,8
Escherichia coli	7218	29/11/2019	NMP/100mL	1,8	---	< 1,8
Huevos de Helmintos	16876	04/12/2019	Huevos/L	1	1	< 1

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

683675/2019-1.0

28/11/2019

12:40:00

Aguas Superficiales

QHuIn1

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
<b>003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS</b>						
Aceites y Grasas	20493	04/12/2019	mg/L	0,100	0,400	< 0,100
Cianuro Wad	11597	02/12/2019	mg CN <sup>-</sup> /L	0,001	0,004	< 0,001
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	12413	30/11/2019	mg/L	2	5	< 2
Demanda Química de Oxígeno	12336	03/12/2019	mg O2/L	2	5	19
Fenoles	11593	03/12/2019	mg/L	0,001	0,010	< 0,001
Fósforo	11599	03/12/2019	mg P/L	0,010	0,100	< 0,010
Nitrógeno Total	11636	02/12/2019	mg N/L	0,024	0,071	0,271
<b>005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica</b>						
Cloruros, Cl <sup>-</sup>	8100	30/11/2019	mg/L	0,061	0,200	1,648
Nitratos, NO3 <sup>-</sup>	8100	30/11/2019	mg NO3 <sup>-</sup> /L	0,009	0,023	0,070
Nitratos, (como N)	8100	30/11/2019	mg NO3 <sup>-</sup> -N/L	0,002	0,005	0,016
Sulfatos, SO4 <sup>-2</sup>	8100	30/11/2019	mg SO4 <sup>-2</sup> /L	0,050	0,200	259,9
<b>007 ENSAYOS DE METALES – Metales Totales por ICP-MS</b>						
Plata (Ag)	20237	30/11/2019	mg/L	0,00008	0,00030	0,00038
Aluminio (Al)	20237	30/11/2019	mg/L	0,003	0,011	1,481
Arsénico (As)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0001	0,0006	0,0032
Boro (B)	20237	30/11/2019	mg/L	0,003	0,012	0,056
Bario (Ba)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0006	0,0014	0,0285
Berilio (Be)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0003
Bismuto (Bi)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Calcio (Ca)	20237	30/11/2019	mg/L	0,10	0,25	85,58
Cadmio (Cd)	20237	30/11/2019	mg/L	0,00010	0,00025	0,03259
Cobalto (Co)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0117
Cromo (Cr)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0007	0,0012	0,0010
Cobre (Cu)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0003	0,0009	0,1518
Hierro (Fe)	20237	30/11/2019	mg/L	0,016	0,048	0,851
Mercurio (Hg)	20237	30/11/2019	mg/L	0,00005	0,00010	< 0,00005
Potasio (K)	20237	30/11/2019	mg/L	0,02	0,05	2,32
Litio (Li)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0007	0,0013	0,0141
Magnesio (Mg)	20237	30/11/2019	mg/L	0,002	0,012	14,51
Manganeso (Mn)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0005	2,357
Molibdeno (Mo)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0004
Sodio (Na)	20237	30/11/2019	mg/L	0,01	0,02	5,56
Níquel (Ni)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0341
Fósforo (P)	20237	30/11/2019	mg/L	0,05	0,13	< 0,05
Plomo (Pb)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0326
Antimonio (Sb)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0021
Selenio (Se)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0006	0,0014	< 0,0006
Silicio (Si)	20237	30/11/2019	mg/L	0,10	0,39	5,40
Estaño (Sn)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002
Estroncio (Sr)	20237	30/11/2019	mg/L	0,00020	0,00049	0,46330
Titanio (Ti)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0005	0,0013	0,0025
Talio (Tl)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002



FDT 001 - 02

## INFORME DE ENSAYO: 78595/2019

N° ALS LS 683675/2019-1.0  
Fecha de Muestreo 28/11/2019  
Hora de Muestreo 12:40:00  
Tipo de Muestra Aguas Superficiales  
Identificación QHuin1

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
Uranio (U)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Vanadio (V)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Zinc (Zn)	20237	30/11/2019	mg/L	0,008	0,020	5,770

N° ALS LS 683675/2019-1.0  
Fecha de Muestreo 28/11/2019  
Hora de Muestreo 12:40:00  
Tipo de Muestra Aguas Superficiales  
Identificación QHuin1

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
<b>015 ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS</b>						
Coliformes Termotolerantes	12146	29/11/2019	NMP/100mL	1,8	---	< 1,8
Escherichia coli	7218	29/11/2019	NMP/100mL	1,8	---	< 1,8
Huevos de Helmintos	16876	04/12/2019	Huevos/L	1	1	< 1

N° ALS LS 683686/2019-1.0  
Fecha de Muestreo 28/11/2019  
Hora de Muestreo 13:40:00  
Tipo de Muestra Aguas Superficiales  
Identificación RLlac1

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
<b>003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS</b>						
Aceites y Grasas	20493	04/12/2019	mg/L	0,100	0,400	< 0,100
Cianuro Wad	11597	02/12/2019	mg CN <sup>-</sup> /L	0,001	0,004	< 0,001
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	12413	30/11/2019	mg/L	2	5	< 2
Demanda Química de Oxígeno	12336	03/12/2019	mg O2/L	2	5	48
Fenoles	11593	03/12/2019	mg/L	0,001	0,010	< 0,001
Fósforo	11599	03/12/2019	mg P/L	0,010	0,100	0,620
Nitrógeno Total	11636	02/12/2019	mg N/L	0,024	0,071	0,504
<b>005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica</b>						
Cloruros, Cl <sup>-</sup>	8100	30/11/2019	mg/L	0,061	0,200	2,124
Nitratos, NO3 <sup>-</sup>	8100	30/11/2019	mg NO3 <sup>-</sup> /L	0,009	0,023	0,243
Nitratos, (como N)	8100	30/11/2019	mg NO3 <sup>-</sup> -N/L	0,002	0,005	0,055
Sulfatos, SO4 <sup>2-</sup>	8100	30/11/2019	mg SO4 <sup>2-</sup> /L	0,050	0,200	782,3
<b>007 ENSAYOS DE METALES – Metales Totales por ICP-MS</b>						
Plata (Ag)	20237	30/11/2019	mg/L	0,00008	0,00030	0,01999
Aluminio (Al)	20237	30/11/2019	mg/L	0,003	0,011	6,122
Arsénico (As)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0001	0,0006	1,311
Boro (B)	20237	30/11/2019	mg/L	0,003	0,012	0,242
Bario (Ba)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0006	0,0014	0,0805
Berilio (Be)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0008
Bismuto (Bi)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0287
Calcio (Ca)	20237	30/11/2019	mg/L	0,10	0,25	225,3
Cadmio (Cd)	20237	30/11/2019	mg/L	0,00010	0,00025	0,04532
Cobalto (Co)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0248
Cromo (Cr)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0007	0,0012	0,0074
Cobre (Cu)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0003	0,0009	3,466
Hierro (Fe)	20237	30/11/2019	mg/L	0,016	0,048	65,39
Mercurio (Hg)	20237	30/11/2019	mg/L	0,00005	0,00010	0,00307
Potasio (K)	20237	30/11/2019	mg/L	0,02	0,05	4,28
Litio (Li)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0007	0,0013	0,0424
Magnesio (Mg)	20237	30/11/2019	mg/L	0,002	0,012	20,78
Manganeso (Mn)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0005	3,797
Molibdeno (Mo)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0021



## INFORME DE ENSAYO: 78595/2019

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

683686/2019-1.0

28/11/2019

13:40:00

Aguas Superficiales

RLlac1

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
Sodio (Na)	20237	30/11/2019	mg/L	0,01	0,02	10,57
Níquel (Ni)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0470
Fósforo (P)	20237	30/11/2019	mg/L	0,05	0,13	0,60
Plomo (Pb)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,3962
Antimonio (Sb)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,2837
Selenio (Se)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0006	0,0014	0,0033
Silicio (Si)	20237	30/11/2019	mg/L	0,10	0,39	6,10
Estaño (Sn)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0005	0,0339
Estroncio (Sr)	20237	30/11/2019	mg/L	0,00020	0,00049	1,358
Titanio (Ti)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0005	0,0013	0,0210
Talio (Tl)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0007
Uranio (U)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0031
Vanadio (V)	20237	30/11/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0048
Zinc (Zn)	20237	30/11/2019	mg/L	0,008	0,020	7,646

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

683686/2019-1.0

28/11/2019

13:40:00

Aguas Superficiales

RLlac1

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
015 ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS						
Coliformes Termotolerantes	12146	29/11/2019	NMP/100mL	1,8	---	< 1,8
Escherichia coli	7218	29/11/2019	NMP/100mL	1,8	---	< 1,8
Huevos de Helmintos	16876	04/12/2019	Huevos/L	1	1	< 1

### Observaciones

- LD: Límite de detección.
- LQ: Límite de cuantificación.
- Ref. Mét.: Código interno que referencia a la metodología de análisis.
- Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos en campo realizados por ALS LS Perú S.A.C., se refiere a las fechas indicadas como fecha de muestreo.
- No Aplica para datos proporcionados por el cliente.
- Los Coliformes Termotolerantes equivalen a decir Coliformes Fecales, de acuerdo al SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 E-1, 23rd Ed. 2017.

### DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
LMont1	Cliente	Aguas Superficiales	29/11/2019	28/11/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
QMont1	Cliente	Aguas Superficiales	29/11/2019	28/11/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
QMacs1	Cliente	Aguas Superficiales	29/11/2019	28/11/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
QMacs2	Cliente	Aguas Superficiales	29/11/2019	28/11/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
QMont2	Cliente	Aguas Superficiales	29/11/2019	28/11/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
QMont3	Cliente	Aguas Superficiales	29/11/2019	28/11/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
QHuin1	Cliente	Aguas Superficiales	29/11/2019	28/11/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
RLlac1	Cliente	Aguas Superficiales	29/11/2019	28/11/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente



A.N.A	FOLIO N°
ALA CASMA HUARMEY	52

03

FDT 001 - 02

## INFORME DE ENSAYO: 78595/2019

### REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref. Mét.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
20493	LME	Aceites y Grasas (IR)	ASTM D7066-04 (Validado, 2019)	Standard Test Method for dimer/trimer of chlorotrifluoroethylene (S-316) Recoverable Oil and Grease and Nonpolar Material by Infrared Determination
8100	LME	Aniones por Cromatografía Ionica	EPA METHOD 300.1 Rev. 1, 1997 (Validado).2015	Determination of Inorganic Anions in Drinking Water by Ion Chromatography
11597	LME	Cianuro Wad (Skalar)	ASTM D6888-16 (2016) (Validado Modificado, 2017)	Standard Test Method for Available Cyanide with Ligand Displacement and Flow Injection Analysis (FIA) Utilizing Gas Diffusion Separation and Amperometric Detection
12146	LME	Coliformes Termotolerantes	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 E 1, 23rd Ed.2017	Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Fecal Coliform Procedure. Thermotolerant Coliform Test (EC Medium)
12413	LME	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5210 B, 23rd Ed.2017	Biochemical Oxygen Demand (BOD): 5-Day BOD Test
12336	LME	Demanda Química de Oxígeno (DQO)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5220 D, 23rd Ed. 2017	Chemical Oxygen Demand (COD): Closed Reflux, Colorimetric Method
7218	LME	Escherichia coli 1,8	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 G-2, 23rd Ed.2017	Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Other Escherichia coli Procedures (Proposed). Escherichia coli Test (Indole Production)
11593	LME	Fenoles (Skalar)	ISO 14402 (Validado), 1st. Ed. 1999	Water quality - Determination of phenol index by flow analysis (FIA and CFA)
11599	LME	Fósforo Total (Skalar)	ISO 15681-2:2018, Second edition (Validado Modificado, 2017)	Water Quality - Determination of orthophosphate and total phosphorus contents by flow analysis (FIA and CFA)
16876	LME	Huevos de Helmintos	Manual de técnicas parasitológicas y bacteriológicas de laboratorio (Bailenger modificado ) OMS 1997 (Validado) No incluye Muestreo.	Determinación de Huevos de Helmintos: Referenciado en Análisis de Aguas residuales para su uso en agricultura. Manual de Técnicas parasitológicas y bacteriológicas de laboratorio.
20237	LME	Metales Totales por ICP MS	EPA Method 6020B Rev. 2 July (2014) (Validado Modificado, 2018)	Inductively Coupled Plasma - Mass Spectrometry
11620	LME	Nitrógeno Amoniacal, Amoniac (Skalar)	ISO 11732 (Validado), 2nd. Ed. 2005	Water quality - Determination of ammonium nitrogen - Method by flow analysis (CFA and FIA) and spectrometric detection
11636	LME	Nitrógeno Total (Skalar)	ISO 29441 (Validado), 1st. Ed. 2010	Water quality - Determination of total nitrogen after UV digestion - Method using flow analysis (CFA and FIA) and spectrometric detection
20242	LME	Sólidos Suspendidos Totales	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 23rd Ed, 2017. (Validado 2018)	Solids: Total Suspended Solids Dried at 103-105°C
11652	LME	Sulfuros (Skalar)	SM 4500 S2-E (Validado), 23rd Ed.2017	Sulfide Gas Dialysis, Automated Methylene Blue Method

### CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 78595/2019, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web [www.alsglobal.com](http://www.alsglobal.com) e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
LMont1	683643/2019-1.0	onnqtnr&6346386
QMont1	683649/2019-1.0	tnnqtnr&6946386
QMacs1	683651/2019-1.0	unnqtnr&6156386
QMacs2	683654/2019-1.0	lonqtnr&6456386

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
QMont2	683658/2019-1.0	monqtnr&6856386
QMont3	683662/2019-1.0	nonqtnr&6266386
QHuin1	683675/2019-1.0	oonqtnr&6576386
RLlac1	683686/2019-1.0	ponqtnr&6686386

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.



A.N.A	FOLIO N°
ALA CASMA HUARMEY	51

## INFORME DE ENSAYO: 78595/2019

### COMENTARIOS

LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima

"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.

"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

"ASTM": American Society for Testing and Materials.

El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

ALS LS Perú S.A.C. deslinda responsabilidad de la información proporcionada por el cliente.

Si ALS LS Perú S.A.C. no realizó el muestreo, los resultados se aplicaran a la muestra tal cómo se recibió.



CADENA DE CUSTODIA - MONITOREOS AGUAS Y/O MUESTRAS ACUOSAS - CLIENTES

Nº de Documento \_\_\_\_\_  
Hoja Nº \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

A.N.A. FOLIO Nº  
ALA CASMA HUARMEY 50

Grupo Nº 78595/2019  
Orden de Servicio Nº 59248-1  
Proceso Nº 21292

Sede CERCADO  
Av. República de Argentina 1859 Urb. Industrial Conde, Lima  
Teléfono: 01- 488 9500  
SALME.ServicioalCliente@alsglobal.com

Sede AREQUIPA  
Av. Dolores Nº 167 José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa  
Teléfono: 054-424570  
SAARE.ServicioalCliente@alsglobal.com

01

ENVIAR INFORME DE ENSAYO A:

CLIENTE : AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
CONTACTO : PERCY PEREZ DIAZ  
DIRECCIÓN : CALLE 17 Nro 355 Urb. EL PALOHAR - SAN ISIDRO - LIMA  
E-MAIL : ppercz@ana.gob.pe

AC-ZnTNaOH  
FORMALINA  
H2SO4  
NaOH 6N  
HNO3  
H2SO4  
H2SO4

PRESERVANTE

FACTURAR A:

RAZÓN SOCIAL : AUTDRIDAD NACIONAL DEL AGUA .  
DIRECCIÓN : CALLE 17 Nro 355. Urb. EL PALOMAR - SAN ISIDRO - LIMA  
RUC : 20520711865  
CONTACTO : PERCY PEREZ DIAZ .  
TELÉFONO : 999 303 119

MUESTRA FILTRADA EN CAMPO

DATOS DEL PROYECTO:

PROYECTO : MONITOREO PARTICIPATIVO A LA CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL EN LA CUENCA DEL RIO HUARMEY  
COTIZACIÓN :

PARÁMETRO

MUESTREO POR: EDITH ANGULO BEDON

ESTACIÓN DE MUESTREO	Tipo de Muestra (1)	FECHA DE MUESTREO	HORA (hh:mm)	CODIGO DE LABORATORIO
L Mont 1	AS	28/11/19	09:15	683643
Q Mont 1	AS	28/11/19	10:00	683649
Q Macs 1	AS	28/11/19	10:50	683651
Q Macs 2	AS	28/11/19	11:40	683654
Q Mont 2	AS	28/11/19	12:00	683658
Q Mont 3	AS	28/11/19	12:15	683662
Q Huin 1	AS	28/11/19	12:40	683675
R Ilac 1	AS	28/11/19	13:40	683686

SULFUROS  
CALIFORMES TERTI. F.E. COII  
MUEVOS DE HELMINTOS  
ACEITES Y GRASAS  
CN- UAD  
METALES TOTALES  
FENÓLES  
N-NITRATO, NITRATOS, DBOS  
P-TOTAL, NITRÓGENO AMONIACAL N-TOTAL  
CL, N-NO3, NO2, SULFATOS, DBO  
DBO, P-TOTAL, N-TOTAL

OBSERVACIONES

OBSERVACIONES:

**Fernando Acuña Vargas**  
COORDINADOR DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS  
ALS LS Perú S.A.C  
DIA 29 MES 11 AÑO 2019 HORA 09:00

DATOS DE ENVÍO: (INDICADOS POR EL CLIENTE):

Entregado por: Edith Angulo Bedon  
Fecha: 28/11/2019  
Hora (hh:mm): 18:00

DATOS A SER LLENADOS POR EL LABORATORIO

Recibido en Laboratorio por:  
Fecha:  
Hora (hh:mm):  
Revisado por:

CONDICIÓN DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA (PARA USO DEL LABORATORIO):

En buen estado:				Datos Muestreo Hidrobiológico	
Si	No	Si	No	Volúmen (Litros)	Área Muestreo: Macrobentos(m <sup>2</sup> )/ Perifiton (cm <sup>2</sup> )
Si	No	Si	No		
Si	No	Si	No		
Si	No	Si	No		

(1) Tipo de muestra: ASUB=Agua Subterránea, AM=Agua Manantial, AT=Agua Termal, AS=Agua Superficial, R=Río, L=Laguna, Lago, \*ALL=Agua de Lluvia, \*APL=Agua Pluvial, ARD=Agua Residual Doméstica, ARI=Agua Residual Industrial, ARM=Agua Residual Municipal, AB=Agua de Bebida, \*\*AP=Agua potable, \*\*AMS=Agua de Mesa, \*\*AE=Agua Envasada, APS=Agua de Piscina, ALA=Agua de Laguna Artificial, AMR=Agua de Mar, ASO=Agua Salobre, ASA=Agua Salmuera, AIR=Agua de Inyección y Reinyección, ACE=Agua de Circulación o enfriamiento, AAC=Agua de Alimentación para calderas, ACL=Agua de Calderas, ALX=Agua de Lixiviación, APU=Agua purificada, AD=Aceite Dieléctrico.

(2) Información llenada en recepción de muestras.

(3) Códigos parámetros en el POS 017-ANEXO I.

\* Agua de lluvia o Agua Pluvial corresponde al tipo de Agua de Deposition Atmosférica.

\*\* Agua Potable, Agua de Mesa y Agua Envasada corresponden al tipo de Agua de Bebida.



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL  
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION INACAL - DA  
CON REGISTRO N° LE-029

LABORATORIO	FOLIO N°
ALA CASMA HUARMEY	49



Registro N° LE - 029

20

FDT 001 - 01

## INFORME DE ENSAYO: 78862/2019

### AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

Calle Diecisiete Nro. 355 Urb. El Palomar San Isidro Lima Lima

## MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA EN CUENCA DEL RIO Y MAR DE HUARMEY

Nota: Original Nro. 02

Emitido por: Karin Zelada Trigoso - Luis Rodríguez Carranza

Fecha de Emisión: 13/12/2019

Karin Zelada Trigoso

CQP: 830

Personal Signatario - Químico

Luis Rodríguez Carranza

CBP: 7856

Personal Signatario - Microbiológico

Renovación de Acreditación a ALS LS Perú S.A.C. mediante registro LE-029  
División - Medio Ambiente

Pág. 1 de 5



## INFORME DE ENSAYO: 78862/2019

### RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del ítem: 6

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

685894/2019-1.0

29/11/2019

11:05:00

Aguas Superficiales

RLame1

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
<b>003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS</b>						
Aceites y Grasas	20493	05/12/2019	mg/L	0,100	0,400	< 0,100
Cianuro Libre	11579	02/12/2019	mg/L	0,0006	0,0030	< 0,0006
Cianuro Total	11585	02/12/2019	mg/L	0,001	0,005	< 0,001
Cianuro Wad	11597	02/12/2019	mg/L	0,001	0,004	< 0,001
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	12413	01/12/2019	mg/L	2	5	< 2
Demanda Química de Oxígeno	12336	06/12/2019	mg O2/L	2	5	24
Fenoles	11593	03/12/2019	mg/L	0,001	0,010	< 0,001
Fósforo	11599	03/12/2019	mg P/L	0,010	0,100	0,080
Nitrógeno Amoniacal	11620	01/12/2019	mg NH3-N/L	0,006	0,062	0,057
Nitrógeno Total	11636	02/12/2019	mg N/L	0,024	0,071	0,086
<b>005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFIA - Aniones por Cromatografía Iónica</b>						
Cloruros, Cl-	8100	01/12/2019	mg/L	0,061	0,200	25,38
Sulfatos, SO4-2	8100	01/12/2019	mg/L	0,050	0,200	58,05
<b>007 ENSAYOS DE METALES – Metales Totales por ICP-MS</b>						
Plata (Ag)	20237	03/12/2019	mg/L	0,00008	0,00030	< 0,00008
Aluminio (Al)	20237	03/12/2019	mg/L	0,003	0,011	0,043
Arsénico (As)	20237	03/12/2019	mg/L	0,0001	0,0006	0,0014
Boro (B)	20237	03/12/2019	mg/L	0,003	0,012	0,324
Bario (Ba)	20237	03/12/2019	mg/L	0,0006	0,0014	0,0497
Berilio (Be)	20237	03/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Bismuto (Bi)	20237	03/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Calcio (Ca)	20237	03/12/2019	mg/L	0,10	0,25	61,48
Cadmio (Cd)	20237	03/12/2019	mg/L	0,00010	0,00025	< 0,00010
Cobalto (Co)	20237	03/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Cromo (Cr)	20237	03/12/2019	mg/L	0,0007	0,0012	< 0,0007
Cobre (Cu)	20237	03/12/2019	mg/L	0,0003	0,0009	0,0008
Hierro (Fe)	20237	03/12/2019	mg/L	0,016	0,048	0,061
Mercurio (Hg)	20237	03/12/2019	mg/L	0,00005	0,00010	< 0,00005
Potasio (K)	20237	03/12/2019	mg/L	0,02	0,05	2,80
Litio (Li)	20237	03/12/2019	mg/L	0,0007	0,0013	0,1800
Magnesio (Mg)	20237	03/12/2019	mg/L	0,002	0,012	10,49
Manganeso (Mn)	20237	03/12/2019	mg/L	0,0002	0,0005	0,0047
Molibdeno (Mo)	20237	03/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0103
Sodio (Na)	20237	03/12/2019	mg/L	0,01	0,02	24,66
Níquel (Ni)	20237	03/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0004
Fósforo (P)	20237	03/12/2019	mg/L	0,05	0,13	0,07
Plomo (Pb)	20237	03/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0003
Antimonio (Sb)	20237	03/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Selenio (Se)	20237	03/12/2019	mg/L	0,0006	0,0014	< 0,0006
Silicio (Si)	20237	03/12/2019	mg/L	0,10	0,39	5,10
Estaño (Sn)	20237	03/12/2019	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002
Estroncio (Sr)	20237	03/12/2019	mg/L	0,00020	0,00049	0,42050
Titanio (Ti)	20237	03/12/2019	mg/L	0,0005	0,0013	< 0,0005
Talio (Tl)	20237	03/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Uranio (U)	20237	03/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0024
Vanadio (V)	20237	03/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0011
Zinc (Zn)	20237	03/12/2019	mg/L	0,008	0,020	< 0,008



## INFORME DE ENSAYO: 78862/2019

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

685894/2019-1.0

29/11/2019

11:05:00

Aguas Superficiales

RLame1

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
<b>015 ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS</b>						
Coliformes Termotolerantes	12146	30/11/2019	NMP/100 mL	1,8	---	22
Escherichia coli	7218	30/11/2019	NMP/100 mL	1,8	---	13
Huevos de Helmintos	16876	05/12/2019	Huevos/L	1	1	< 1

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

685896/2019-1.0

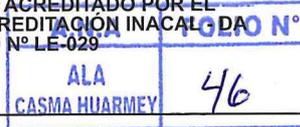
29/11/2019

12:00:00

Aguas Superficiales

RLame2

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
<b>003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS</b>						
Aceites y Grasas	20493	05/12/2019	mg/L	0,100	0,400	< 0,100
Cianuro Libre	11579	02/12/2019	mg/L	0,0006	0,0030	< 0,0006
Cianuro Total	11585	02/12/2019	mg/L	0,001	0,005	< 0,001
Cianuro Wad	11597	02/12/2019	mg/L	0,001	0,004	< 0,001
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	12413	01/12/2019	mg/L	2	5	< 2
Demanda Química de Oxígeno	12336	06/12/2019	mg O2/L	2	5	19
Fenoles	11593	03/12/2019	mg/L	0,001	0,010	< 0,001
Fósforo	11599	03/12/2019	mg P/L	0,010	0,100	< 0,010
Nitrógeno Amoniacal	11620	01/12/2019	mg NH3-N/L	0,006	0,062	0,072
Nitrógeno Total	11636	02/12/2019	mg N/L	0,024	0,071	0,176
<b>005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica</b>						
Cloruros, Cl-	8100	01/12/2019	mg/L	0,061	0,200	26,86
Sulfatos, SO4-2	8100	01/12/2019	mg/L	0,050	0,200	79,99
<b>007 ENSAYOS DE METALES – Metales Totales por ICP-MS</b>						
Plata (Ag)	20237	03/12/2019	mg/L	0,00008	0,00030	< 0,00008
Aluminio (Al)	20237	03/12/2019	mg/L	0,003	0,011	0,021
Arsénico (As)	20237	03/12/2019	mg/L	0,0001	0,0006	0,0016
Boro (B)	20237	03/12/2019	mg/L	0,003	0,012	0,331
Bario (Ba)	20237	03/12/2019	mg/L	0,0006	0,0014	0,0489
Berilio (Be)	20237	03/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Bismuto (Bi)	20237	03/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Calcio (Ca)	20237	03/12/2019	mg/L	0,10	0,25	60,43
Cadmio (Cd)	20237	03/12/2019	mg/L	0,00010	0,00025	< 0,00010
Cobalto (Co)	20237	03/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Cromo (Cr)	20237	03/12/2019	mg/L	0,0007	0,0012	< 0,0007
Cobre (Cu)	20237	03/12/2019	mg/L	0,0003	0,0009	0,0007
Hierro (Fe)	20237	03/12/2019	mg/L	0,016	0,048	0,031
Mercurio (Hg)	20237	03/12/2019	mg/L	0,00005	0,00010	< 0,00005
Potasio (K)	20237	03/12/2019	mg/L	0,02	0,05	3,09
Litio (Li)	20237	03/12/2019	mg/L	0,0007	0,0013	0,1618
Magnesio (Mg)	20237	03/12/2019	mg/L	0,002	0,012	12,80
Manganeso (Mn)	20237	03/12/2019	mg/L	0,0002	0,0005	0,0034
Molibdeno (Mo)	20237	03/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0088
Sodio (Na)	20237	03/12/2019	mg/L	0,01	0,02	24,63
Níquel (Ni)	20237	03/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Fósforo (P)	20237	03/12/2019	mg/L	0,05	0,13	< 0,05
Plomo (Pb)	20237	03/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Antimonio (Sb)	20237	03/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Selenio (Se)	20237	03/12/2019	mg/L	0,0006	0,0014	< 0,0006
Silicio (Si)	20237	03/12/2019	mg/L	0,10	0,39	2,80
Estaño (Sn)	20237	03/12/2019	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002
Estroncio (Sr)	20237	03/12/2019	mg/L	0,00020	0,00049	0,44570
Titanio (Ti)	20237	03/12/2019	mg/L	0,0005	0,0013	< 0,0005



17

FDT 001 - 02

## INFORME DE ENSAYO: 78862/2019

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

685896/2019-1.0

29/11/2019

12:00:00

Aguas Superficiales

RLame2

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
Talio (Tl)	20237	03/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Uranio (U)	20237	03/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0021
Vanadio (V)	20237	03/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0010
Zinc (Zn)	20237	03/12/2019	mg/L	0,008	0,020	< 0,008

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

685896/2019-1.0

29/11/2019

12:00:00

Aguas Superficiales

RLame2

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
015 ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS						
Coliformes Termotolerantes	12146	30/11/2019	NMP/100 mL	1,8	---	49
Escherichia coli	7218	30/11/2019	NMP/100 mL	1,8	---	23
Huevos de Helmintos	16876	05/12/2019	Huevos/L	1	1	< 1

### Observaciones

- LD: Límite de detección.
- LQ: Límite de cuantificación.
- Ref. Mét.: Código interno que referencia a la metodología de análisis.
- Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos en campo realizados por ALS LS Perú S.A.C., se refiere a las fechas indicadas como fecha de muestreo. No Aplica para datos proporcionados por el cliente.
- Los Coliformes Termotolerantes equivalen a decir Coliformes Fecales, de acuerdo al SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 E-1, 23rd Ed. 2017.

### DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
RLame1	Cliente	Aguas Superficiales	30/11/2019	29/11/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
RLame2	Cliente	Aguas Superficiales	30/11/2019	29/11/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

### REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref. Mét.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
20493	LME	Aceites y Grasas (IR)	ASTM D7066-04 (Validado, 2019)	Standard Test Method for dimer/trimer of chlorotrifluoroethylene (S-316) Recoverable Oil and Grease and Nonpolar Material by Infrared Determination
8100	LME	Aniones por Cromatografía Ionica	EPA METHOD 300.1 Rev. 1, 1997 (Validado).2015	Determination of Inorganic Anions in Drinking Water by Ion Chromatography
11579	LME	Cianuro Libre (Skalar)	ISO 14403-2:2012.1 st.Ed.(Validado), 2014	Water quality - Determination of total cyanide and free cyanide using flow analysis (FIA and CFA)
11585	LME	Cianuro Total (Skalar)	ISO 14403-2:2012.1 st.Ed.(Validado), 2014	Water quality - Determination of total cyanide and free cyanide using flow analysis (FIA and CFA)
11597	LME	Cianuro Wad (Skalar)	ASTM D6888-16 (2016) (Validado Modificado,2017)	Standard Test Method for Available Cyanide with Ligand Displacement and Flow Injection Analysis (FIA) Utilizing Gas Diffusion Separation and Amperometric Detection
12146	LME	Coliformes Termotolerantes	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 E 1, 23rd Ed.2017	Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Fecal Coliform Procedure. Thermotolerant Coliform Test (EC Medium)
12413	LME	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5210 B, 23rd Ed.2017	Biochemical Oxygen Demand (BOD): 5-Day BOD Test



36

## INFORME DE ENSAYO: 78862/2019

Ref. Mét.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
12336	LME	Demanda Química de Oxígeno (DQO)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5220 D, 23rd Ed. 2017	Chemical Oxygen Demand (COD): Closed Reflux, Colorimetric Method
7218	LME	Escherichia coli 1,8	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 G-2, 23rd Ed.2017	Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Other Escherichia coli Procedures (Proposed). Escherichia coli Test (Indole Production)
11593	LME	Fenoles (Skalar)	ISO 14402 (Validado), 1st. Ed. 1999	Water quality - Determination of phenol index by flow analysis (FIA and CFA)
11599	LME	Fósforo Total (Skalar)	ISO 15681-2:2018, Second edition (Validado Modificado, 2017)	Water Quality - Determination of orthophosphate and total phosphorus contents by flow analysis (FIA and CFA)
16876	LME	Huevos de Helmintos	Manual de técnicas parasitológicas y bacteriológicas de laboratorio (Bailenger modificado ) OMS 1997 (Validado) No incluye Muestreo.	Determinación de Huevos de Helmintos: Referenciado en Análisis de Aguas residuales para su uso en agricultura. Manual de Técnicas parasitológicas y bacteriológicas de laboratorio.
20237	LME	Metales Totales por ICP MS	EPA Method 6020B Rev. 2 July (2014) (Validado Modificado, 2018)	Inductively Coupled Plasma - Mass Spectrometry
11620	LME	Nitrógeno Amoniacal, Amoniaco (Skalar)	ISO 11732 (Validado), 2nd. Ed. 2005	Water quality - Determination of ammonium nitrogen - Method by flow analysis (CFA and FIA) and spectrometric detection
11636	LME	Nitrógeno Total (Skalar)	ISO 29441 (Validado), 1st. Ed. 2010	Water quality - Determination of total nitrogen after UV digestion - Method using flow analysis (CFA and FIA) and spectrometric detection

### CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 78862/2019, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web [www.alsglobal.com](http://www.alsglobal.com) e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
RLame1	685894/2019-1.0	pnnqtnr&6498586
RLame2	685896/2019-1.0	qnnqtnr&6698586

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

### COMENTARIOS

LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima

"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.

"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

"ASTM": American Society for Testing and Materials.

El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

ALS LS Perú S.A.C. deslinda responsabilidad de la información proporcionada por el cliente.

Si ALS LS Perú S.A.C. no realizó el muestreo, los resultados se aplicaran a la muestra tal cómo se recibió.



CADENA DE CUSTODIA - MONITOREOS AGUAS Y/O MUESTRAS ACUOSAS - CLIENTES

Nº de Documento \_\_\_\_\_  
 Hoja Nº \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

<b>A.N.A.</b>	<b>FOLIO Nº</b>
<b>ALA</b> CASMA HUARMEY	<b>44</b>

Grupo Nº 78962/2019  
 Orden de Servicio Nº 59248-1  
 Proceso Nº 21292

Sede CERCADO  
 Av. República de Argentina 1859 Urb. Industrial Conde, Lima  
 Teléfono: 01- 488 9500  
 SALME.ServicioalCliente@alsglobal.com

Sede AREQUIPA  
 Av. Dolores Nº 167 José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa  
 Teléfono: 054-424570  
 SAARE.ServicioalCliente@alsglobal.com

25

ENVIAR INFORME DE ENSAYO A:

CLIENTE : AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
 CONTACTO : PERCY PEREZ DIAZ  
 DIRECCIÓN : CALLE 17 Nro 355, Urb. EL PALOMAR - SAN ISIDRO - LIMA  
 E-MAIL : pperetz@ana.gob.pe

FACTURAR A:

RAZÓN SOCIAL : AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
 DIRECCIÓN : CALLE 17 Nro 355, Urb. EL PALOMAR - SAN ISIDRO - LIMA  
 RUC : 20520711065  
 CONTACTO : PERCY PEREZ DIAZ  
 TELÉFONO : 999 303 119

DATOS DEL PROYECTO:

PROYECTO : MONITOREO PARTICIPATIVO A LA CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL EN LA CUENCA DEL RIO Y HAR HUARMEY  
 COTIZACIÓN :  
 MUESTREADO POR: EDITH ANGULO BEDON

ESTACIÓN DE MUESTREO	Tipo de Muestra (1)	FECHA DE MUESTREO	HORA (hh:mm)	CODIGO DE LABORATORIO	COLIFORMES TERTOT. E. COLI	HUEVOS DE HELMINTOS	ACEITES Y GRASAS	CN - WAD, CN - LIBRE, CN - TOTAL	METALES TOTALES	FENÓLES	CL, SULFATOS, DBO5	DRD, P - TOTAL, NITROGENO AMONIACAL, N - TOTAL	FORMALINA	H2SO4	NaOH @N	HNO3	H2SO4	RESERVANTE
Rlame 1	AS	29/11/19	11:05	685894	<input checked="" type="checkbox"/>													
Rlame 2	AS	29/11/19	12:00	685896	<input checked="" type="checkbox"/>													

MUESTRA FILTRADA EN CAMPO

PARAMETRO

OBSERVACIONES

Recepción de Muestras Cercado  
 ALS LS Perú S A

La conformidad de lo enviado se emitirá en la notificación Automática

DATOS DE ENVIO: (INDICADOS POR EL CLIENTE):		DATOS A SER LLENADOS POR EL LABORATORIO	
Entregado por: <u>Edith Maribel Angulo Bedon</u>	Fecha: <u>29/11/19</u>	Recibido en Laboratorio por: <u>ENZO VEGA MUESTE</u>	Fecha: <u>30-11-2019</u> Hora (hh:mm): <u>08:27</u>
Hora (hh:mm): <u>18:00</u>		Revisado por:	

CONDICIÓN DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA (PARA USO DEL LABORATORIO):			Datos Muestreo Hidrobiológico	
En buen estado:	Si	No	Volúmen (Litros)	Área Muestreo: Macrobentos(m <sup>2</sup> )/ Perifiton (cm <sup>2</sup> )
Recipiente apropiado:	Si	No		
Dentro del tiempo de conservación:	Si	No		
Correctamente preservadas:	Si	No		

(1) Tipo de muestra:  
 ASUB=Agua Subterránea, AM=Agua Manantial, AT=Agua Termal, AS=Agua Superficial, R=Río, L=Laguna, Lago, \*ALL=Agua de Lluvia, \*APL=Agua Pluvial, ARD=Agua Residual Doméstica, ARI=Agua Residual Industrial, ARM=Agua Residual Municipal, AB=Agua de Bebida, \*\*AP=Agua potable, \*\*AMS=Agua de Mesa, \*\*AE=Agua Envasada, APS=Agua de Piscina, ALA=Agua de Laguna Artificial, AMR=Agua de Mar, ASO=Agua Salobre, ASA=Agua Salmuera, AIR=Agua de Inyección y Reinyección, ACE=Agua de Circulación o enfriamiento, AAC=Agua de Alimentación para calderas, ACL=Agua de Calderas, ALX=Agua de Lixiviación, APU=Agua purificada, AD=Aceite Dieléctrico.  
 (2) Información llenada en recepción de muestras.  
 (3) Códigos parámetros en el POS 017-ANEXO I.  
 \* Agua de lluvia o Agua Pluvial corresponde al tipo de Agua de Deposición Atmosférica.  
 \*\* Agua Potable, Agua de Mesa y Agua Envasada corresponden al tipo de Agua de Bebida.

08:27



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL  
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION INACAL - DA  
CON REGISTRO N° LE-029

AN.A	FOLIO N°
ALA CASMA HUARMEY	43



FDT 001 - 01

## INFORME DE ENSAYO: 78865/2019

### AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

Calle Diecisiete Nro. 355 Urb. El Palomar San Isidro Lima Lima

## MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA EN CUENCA DEL RIO Y MAR DE HUARMEY

Nota: Original Nro. 02

Emitido por: Karin Zelada Trigoso - Luis Rodríguez Carranza

Fecha de Emisión: 13/12/2019

Karin Zelada Trigoso

CQP: 830

Personal Signatario - Químico

Luis Rodríguez Carranza

CBP: 7856

Personal Signatario - Microbiológico

Renovación de Acreditación a ALS LS Perú S.A.C. mediante registro LE-029  
División - Medio Ambiente

Pág. 1 de 6



# INFORME DE ENSAYO: 78865/2019

## RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 7

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

685908/2019-1.0

29/11/2019

15:10:00

Aguas Superficiales

QPall1

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
<b>003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS</b>						
Aceites y Grasas	20493	05/12/2019	mg/L	0,100	0,400	< 0,100
Cianuro Wad	11597	02/12/2019	mg CN <sup>-</sup> /L	0,001	0,004	< 0,001
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	12413	01/12/2019	mg/L	2	5	< 2
Demanda Química de Oxígeno	12336	06/12/2019	mg O2/L	2	5	18
Fenoles	11593	03/12/2019	mg/L	0,001	0,010	< 0,001
Fósforo	11599	03/12/2019	mg P/L	0,010	0,100	0,081
Nitrógeno Total	11636	02/12/2019	mg N/L	0,024	0,071	0,212
<b>005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica</b>						
Cloruros, Cl-	8100	01/12/2019	mg/L	0,061	0,200	0,245
Nitratos, NO3-	8100	01/12/2019	mg NO3 <sup>-</sup> /L	0,009	0,023	0,292
Nitratos, (como N)	8100	01/12/2019	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,066
Sulfatos, SO4-2	8100	01/12/2019	mg SO4-2/L	0,050	0,200	17,00
<b>007 ENSAYOS DE METALES – Metales Totales por ICP-MS</b>						
Plata (Ag)	20237	02/12/2019	mg/L	0,00008	0,00030	< 0,00008
Aluminio (Al)	20237	02/12/2019	mg/L	0,003	0,011	0,114
Arsénico (As)	20237	02/12/2019	mg/L	0,0001	0,0006	0,0073
Boro (B)	20237	02/12/2019	mg/L	0,003	0,012	< 0,003
Bario (Ba)	20237	02/12/2019	mg/L	0,0006	0,0014	0,0040
Berilio (Be)	20237	02/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Bismuto (Bi)	20237	02/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Calcio (Ca)	20237	02/12/2019	mg/L	0,10	0,25	7,51
Cadmio (Cd)	20237	02/12/2019	mg/L	0,00010	0,00025	0,00095
Cobalto (Co)	20237	02/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Cromo (Cr)	20237	02/12/2019	mg/L	0,0007	0,0012	< 0,0007
Cobre (Cu)	20237	02/12/2019	mg/L	0,0003	0,0009	0,0024
Hierro (Fe)	20237	02/12/2019	mg/L	0,016	0,048	0,064
Mercurio (Hg)	20237	02/12/2019	mg/L	0,00005	0,00010	< 0,00005
Potasio (K)	20237	02/12/2019	mg/L	0,02	0,05	0,53
Litio (Li)	20237	02/12/2019	mg/L	0,0007	0,0013	< 0,0007
Magnesio (Mg)	20237	02/12/2019	mg/L	0,002	0,012	0,789
Manganeso (Mn)	20237	02/12/2019	mg/L	0,0002	0,0005	0,0217
Molibdeno (Mo)	20237	02/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Sodio (Na)	20237	02/12/2019	mg/L	0,01	0,02	2,46
Níquel (Ni)	20237	02/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Fósforo (P)	20237	02/12/2019	mg/L	0,05	0,13	0,07
Plomo (Pb)	20237	02/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0009
Antimonio (Sb)	20237	02/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0009
Selenio (Se)	20237	02/12/2019	mg/L	0,0006	0,0014	< 0,0006
Silicio (Si)	20237	02/12/2019	mg/L	0,10	0,39	3,50
Estaño (Sn)	20237	02/12/2019	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002
Estroncio (Sr)	20237	02/12/2019	mg/L	0,00020	0,00049	0,05380
Titanio (Ti)	20237	02/12/2019	mg/L	0,0005	0,0013	0,0013
Talio (Tl)	20237	02/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Uranio (U)	20237	02/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Vanadio (V)	20237	02/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Zinc (Zn)	20237	02/12/2019	mg/L	0,008	0,020	0,133



## INFORME DE ENSAYO: 78865/2019

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

685908/2019-1.0

29/11/2019

15:10:00

Aguas Superficiales

QPall1

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
<b>015 ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS</b>						
Coliformes Termotolerantes	12146	30/11/2019	NMP/100mL	1,8	---	< 1,8
Escherichia coli	7218	30/11/2019	NMP/100mL	1,8	---	< 1,8
Huevos de Helmintos	16876	05/12/2019	Huevos/L	1	1	< 1

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

685909/2019-1.0

29/11/2019

14:13:00

Aguas Superficiales

QHerc3

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
<b>003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS</b>						
Aceites y Grasas	20493	05/12/2019	mg/L	0,100	0,400	< 0,100
Cianuro Wad	11597	02/12/2019	mg CN <sup>-</sup> /L	0,001	0,004	< 0,001
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	12413	01/12/2019	mg/L	2	5	8
Demanda Química de Oxígeno	12336	06/12/2019	mg O2/L	2	5	218
Fenoles	11593	03/12/2019	mg/L	0,001	0,010	< 0,001
Fósforo	11599	03/12/2019	mg P/L	0,010	0,100	0,190
Nitrógeno Total	11636	04/12/2019	mg N/L	0,024	0,071	51,36
<b>005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica</b>						
Cloruros, Cl-	8100	01/12/2019	mg/L	0,061	0,200	39,78
Nitratos, NO3-	8100	01/12/2019	mg NO3 <sup>-</sup> /L	0,009	0,023	29,51
Nitratos, (como N)	8100	01/12/2019	mg NO3 <sup>-</sup> -N/L	0,002	0,005	6,667
Sulfatos, SO4-2	8100	01/12/2019	mg SO4-2/L	0,050	0,200	1426
<b>007 ENSAYOS DE METALES – Metales Totales por ICP-MS</b>						
Plata (Ag)	20237	02/12/2019	mg/L	0,00008	0,00030	< 0,00008
Aluminio (Al)	20237	02/12/2019	mg/L	0,003	0,011	1,282
Arsénico (As)	20237	02/12/2019	mg/L	0,0001	0,0006	0,0164
Boro (B)	20237	02/12/2019	mg/L	0,003	0,012	0,301
Bario (Ba)	20237	02/12/2019	mg/L	0,0006	0,0014	0,0286
Berilio (Be)	20237	02/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Bismuto (Bi)	20237	02/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Calcio (Ca)	20237	02/12/2019	mg/L	0,10	0,25	395,1
Cadmio (Cd)	20237	02/12/2019	mg/L	0,00010	0,00025	0,14507
Cobalto (Co)	20237	02/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0444
Cromo (Cr)	20237	02/12/2019	mg/L	0,0007	0,0012	< 0,0007
Cobre (Cu)	20237	02/12/2019	mg/L	0,0003	0,0009	0,0481
Hierro (Fe)	20237	02/12/2019	mg/L	0,016	0,048	0,382
Mercurio (Hg)	20237	02/12/2019	mg/L	0,00005	0,00010	< 0,00005
Potasio (K)	20237	02/12/2019	mg/L	0,02	0,05	15,16
Litio (Li)	20237	02/12/2019	mg/L	0,0007	0,0013	0,1038
Magnesio (Mg)	20237	02/12/2019	mg/L	0,002	0,012	31,80
Manganeso (Mn)	20237	02/12/2019	mg/L	0,0002	0,0005	36,41
Molibdeno (Mo)	20237	02/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0016
Sodio (Na)	20237	02/12/2019	mg/L	0,01	0,02	56,55
Níquel (Ni)	20237	02/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0137
Fósforo (P)	20237	02/12/2019	mg/L	0,05	0,13	0,20
Plomo (Pb)	20237	02/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0163
Antimonio (Sb)	20237	02/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0022
Selenio (Se)	20237	02/12/2019	mg/L	0,0006	0,0014	< 0,0006
Silicio (Si)	20237	02/12/2019	mg/L	0,10	0,39	6,70
Estaño (Sn)	20237	02/12/2019	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002
Estroncio (Sr)	20237	02/12/2019	mg/L	0,00020	0,00049	1,228
Titanio (Ti)	20237	02/12/2019	mg/L	0,0005	0,0013	0,0014
Talio (Tl)	20237	02/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0055



## INFORME DE ENSAYO: 78865/2019

N° ALS LS 685909/2019-1.0  
 Fecha de Muestreo 29/11/2019  
 Hora de Muestreo 14:13:00  
 Tipo de Muestra Aguas Superficiales  
 Identificación QHerc3

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
Uranio (U)	20237	02/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Vanadio (V)	20237	02/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Zinc (Zn)	20237	02/12/2019	mg/L	0,008	0,020	15,86

N° ALS LS 685909/2019-1.0  
 Fecha de Muestreo 29/11/2019  
 Hora de Muestreo 14:13:00  
 Tipo de Muestra Aguas Superficiales  
 Identificación QHerc3

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
<b>015 ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS</b>						
Coliformes Termotolerantes	12146	30/11/2019	NMP/100mL	1,8	---	< 1,8
Escherichia coli	7218	30/11/2019	NMP/100mL	1,8	---	< 1,8
Huevos de Helmintos	16876	05/12/2019	Huevos/L	1	1	< 1

N° ALS LS 685910/2019-1.0  
 Fecha de Muestreo 29/11/2019  
 Hora de Muestreo 10:00:00  
 Tipo de Muestra Aguas Superficiales  
 Identificación RLlac2

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
<b>003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS</b>						
Aceites y Grasas	20493	05/12/2019	mg/L	0,100	0,400	< 0,100
Cianuro Wad	11597	02/12/2019	mg CN <sup>-</sup> /L	0,001	0,004	< 0,001
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	12413	01/12/2019	mg/L	2	5	< 2
Demanda Química de Oxígeno	12336	06/12/2019	mg O2/L	2	5	15
Fenoles	11593	03/12/2019	mg/L	0,001	0,010	< 0,001
Fósforo	11599	03/12/2019	mg P/L	0,010	0,100	0,081
Nitrógeno Total	11636	04/12/2019	mg N/L	0,024	0,071	0,272
<b>005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFIA - Aniones por Cromatografía Iónica</b>						
Cloruros, Cl <sup>-</sup>	8100	01/12/2019	mg/L	0,061	0,200	2,622
Nitratos, NO3 <sup>-</sup>	8100	01/12/2019	mg NO3 <sup>-</sup> /L	0,009	0,023	0,373
Nitratos, (como N)	8100	01/12/2019	mg NO3 <sup>-</sup> -N/L	0,002	0,005	0,084
Sulfatos, SO4 <sup>-2</sup>	8100	01/12/2019	mg SO4 <sup>-2</sup> /L	0,050	0,200	675,9
<b>007 ENSAYOS DE METALES – Metales Totales por ICP-MS</b>						
Plata (Ag)	20237	02/12/2019	mg/L	0,00008	0,00030	< 0,00008
Aluminio (Al)	20237	02/12/2019	mg/L	0,003	0,011	0,244
Arsénico (As)	20237	02/12/2019	mg/L	0,0001	0,0006	0,0024
Boro (B)	20237	02/12/2019	mg/L	0,003	0,012	0,105
Bario (Ba)	20237	02/12/2019	mg/L	0,0006	0,0014	0,0230
Berilio (Be)	20237	02/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Bismuto (Bi)	20237	02/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Calcio (Ca)	20237	02/12/2019	mg/L	0,10	0,25	175,4
Cadmio (Cd)	20237	02/12/2019	mg/L	0,00010	0,00025	0,00619
Cobalto (Co)	20237	02/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0056
Cromo (Cr)	20237	02/12/2019	mg/L	0,0007	0,0012	< 0,0007
Cobre (Cu)	20237	02/12/2019	mg/L	0,0003	0,0009	0,0210
Hierro (Fe)	20237	02/12/2019	mg/L	0,016	0,048	0,337
Mercurio (Hg)	20237	02/12/2019	mg/L	0,00005	0,00010	< 0,00005
Potasio (K)	20237	02/12/2019	mg/L	0,02	0,05	1,79
Litio (Li)	20237	02/12/2019	mg/L	0,0007	0,0013	0,0111
Magnesio (Mg)	20237	02/12/2019	mg/L	0,002	0,012	44,80
Manganeso (Mn)	20237	02/12/2019	mg/L	0,0002	0,0005	0,8951
Molibdeno (Mo)	20237	02/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002



## INFORME DE ENSAYO: 78865/2019

N° ALS LS  
Fecha de Muestreo  
Hora de Muestreo  
Tipo de Muestra  
Identificación

685910/2019-1.0  
29/11/2019  
10:00:00  
Aguas Superficiales  
RLlac2

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
Sodio (Na)	20237	02/12/2019	mg/L	0,01	0,02	13,37
Níquel (Ni)	20237	02/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0162
Fósforo (P)	20237	02/12/2019	mg/L	0,05	0,13	0,07
Plomo (Pb)	20237	02/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0030
Antimonio (Sb)	20237	02/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0017
Selenio (Se)	20237	02/12/2019	mg/L	0,0006	0,0014	< 0,0006
Silicio (Si)	20237	02/12/2019	mg/L	0,10	0,39	6,90
Estaño (Sn)	20237	02/12/2019	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002
Estroncio (Sr)	20237	02/12/2019	mg/L	0,00020	0,00049	0,9724
Titanio (Ti)	20237	02/12/2019	mg/L	0,0005	0,0013	0,0014
Talio (Tl)	20237	02/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Uranio (U)	20237	02/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Vanadio (V)	20237	02/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Zinc (Zn)	20237	02/12/2019	mg/L	0,008	0,020	1,143

N° ALS LS  
Fecha de Muestreo  
Hora de Muestreo  
Tipo de Muestra  
Identificación

685910/2019-1.0  
29/11/2019  
10:00:00  
Aguas Superficiales  
RLlac2

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
015 ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS						
Coliformes Termotolerantes	12146	30/11/2019	NMP/100mL	1,8	---	< 1,8
Escherichia coli	7218	30/11/2019	NMP/100mL	1,8	---	< 1,8
Huevos de Helmintos	16876	05/12/2019	Huevos/L	1	1	< 1

### Observaciones

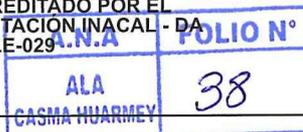
- LD: Límite de detección.
- LQ: Límite de cuantificación.
- Ref. Mét.: Código interno que referencia a la metodología de análisis.
- Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos en campo realizados por ALS LS Perú S.A.C., se refiere a las fechas indicadas como fecha de muestreo.
- No Aplica para datos proporcionados por el cliente.
- Los Coliformes Termotolerantes equivalen a decir Coliformes Fecales, de acuerdo al SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 E-1, 23rd Ed. 2017.

### DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
QPall1	Cliente	Aguas Superficiales	30/11/2019	29/11/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
QHerc3	Cliente	Aguas Superficiales	30/11/2019	29/11/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
RLlac2	Cliente	Aguas Superficiales	30/11/2019	29/11/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

### REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref. Mét.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
20493	LME	Aceites y Grasas (IR)	ASTM D7066-04 (Validado, 2019)	Standard Test Method for dimer/trimer of chlorotrifluoroethylene (S-316) Recoverable Oil and Grease and Nonpolar Material by Infrared Determination
8100	LME	Aniones por Cromatografía Iónica	EPA METHOD 300.1 Rev. 1, 1997 (Validado).2015	Determination of Inorganic Anions in Drinking Water by Ion Chromatography



## INFORME DE ENSAYO: 78865/2019

Ref. Mét.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
11597	LME	Cianuro Wad (Skalar)	ASTM D6888-16 (2016) (Validado Modificado, 2017)	Standard Test Method for Available Cyanide with Ligand Displacement and Flow Injection Analysis (FIA) Utilizing Gas Diffusion Separation and Amperometric Detection
12146	LME	Coliformes Termotolerantes	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 E 1, 23rd Ed. 2017	Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Fecal Coliform Procedure. Thermotolerant Coliform Test (EC Medium)
12413	LME	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5210 B, 23rd Ed. 2017	Biochemical Oxygen Demand (BOD): 5-Day BOD Test
12336	LME	Demanda Química de Oxígeno (DQO)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5220 D, 23rd Ed. 2017	Chemical Oxygen Demand (COD): Closed Reflux, Colorimetric Method
7218	LME	Escherichia coli 1,8	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 G-2, 23rd Ed. 2017	Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Other Escherichia coli Procedures (Proposed). Escherichia coli Test (Indole Production)
11593	LME	Fenoles (Skalar)	ISO 14402 (Validado), 1st. Ed. 1999	Water quality - Determination of phenol index by flow analysis (FIA and CFA)
11599	LME	Fósforo Total (Skalar)	ISO 15681-2:2018, Second edition (Validado Modificado, 2017)	Water Quality - Determination of orthophosphate and total phosphorus contents by flow analysis (FIA and CFA)
16876	LME	Huevos de Helmintos	Manual de técnicas parasitológicas y bacteriológicas de laboratorio (Bailenger modificado) OMS 1997 (Validado) No incluye Muestreo.	Determinación de Huevos de Helmintos: Referenciado en Análisis de Aguas residuales para su uso en agricultura. Manual de Técnicas parasitológicas y bacteriológicas de laboratorio.
20237	LME	Metales Totales por ICP MS	EPA Method 6020B Rev. 2 July (2014) (Validado Modificado, 2018)	Inductively Coupled Plasma - Mass Spectrometry
11636	LME	Nitrógeno Total (Skalar)	ISO 29441 (Validado), 1st. Ed. 2010	Water quality - Determination of total nitrogen after UV digestion - Method using flow analysis (CFA and FIA) and spectrometric detection

### CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 78865/2019, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web [www.alsglobal.com](http://www.alsglobal.com) e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
QPall1	685908/2019-1.0	sonqtnr&6809586
QHerc3	685909/2019-1.0	tonqtnr&6909586
RLLac2	685910/2019-1.0	mpnqtnr&6019586

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

### COMENTARIOS

LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima

"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.

"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

"ASTM": American Society for Testing and Materials.

El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

ALS LS Perú S.A.C. deslinda responsabilidad de la información proporcionada por el cliente.

Si ALS LS Perú S.A.C. no realizó el muestreo, los resultados se aplicaran a la muestra tal cómo se recibió.



CADENA DE CUSTODIA - MONITOREOS AGUAS Y/O MUESTRAS ACUOSAS - CLIENTES

Nº de Documento \_\_\_\_\_  
 Hoja Nº \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

A.N.A FOLIO N°  
 ALA 37  
 CASMA HUARMEY

Grupo N° 78865/2019  
 Orden de Servicio N° 59248-1  
 Proceso N° 21292

Sede CERCADO  
 Av. República de Argentina 1859 Urb. Industrial Conde, Lima  
 Teléfono: 01- 488 9500  
 SALME.ServicioalCliente@alsglobal.com

Sede AREQUIPA  
 Av. Dolores N° 167 José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa  
 Teléfono: 054-424570  
 SAARE.ServicioalCliente@alsglobal.com

29

ENVIAR INFORME DE ENSAYO A:

CLIENTE : AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
 CONTACTO : PERCY PEREZ DIAZ  
 DIRECCIÓN : CALLE 17 Nro 355. Urb. EL PALOMAR - SANISIDRO - LIMA  
 E-MAIL :

FORTALINA  
 H2SO4  
 NaOH en  
 HNO3  
 H2SO4  
 H2SO4

PRESERVANTE

FACTURAR A:

RAZÓN SOCIAL : AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
 DIRECCIÓN : CALLE 17 Nro 355. Urb. EL PALOMAR  
 RUC : 20520711865  
 CONTACTO : PERCY PEREZ DIAZ  
 TELÉFONO : 999 303 119

MUESTRA FILTRADA EN CAMPO

DATOS DEL PROYECTO:

PROYECTO : MONITOREO PARTICIPATIVO A LA CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL EN LA CUENCA DEL RIO Y MAR DE HUARMEY 2019  
 COTIZACIÓN :  
 MUESTREO POR: EDITH M. ANGULO BEDON

PARÁMETRO

ESTACIÓN DE MUESTREO	Tipo de Muestra (1)	FECHA DE MUESTREO	HORA (hh:mm)	CODIGO DE LABORATORIO
Rllac 2	AS	29/11/19	10:00	685910
Q Herc 3	AS	29/11/19	14:13	685909
Q Pall 1	AS	29/11/19	15:10	685908

COLIFORMES TERNOT. 7 E. COLI  
 HUEVOS DE HECHIMOS  
 ACEITES Y GRASAS  
 CN- WAD  
 METALES TOTALES  
 FENÓLES  
 DBO, P-TOTAL, N-TOTAL  
 CL-N-NO3, NO3, DBO5, SULFATOS

OBSERVACIONES

OBSERVACIONES :

Recpción de Muestras Cercado  
 ALS LS Perú S A  
 La conformidad de lo enviado se emitirá en la notificación Automática

DATOS DE ENVIO: (INDICADOS POR EL CLIENTE):

Entregado por : Edith Angulo Bedon  
 Fecha : 29/11/2019  
 Hora (hh:mm) : 18:00

DATOS A SER LLENADOS POR EL LABORATORIO

Recibido en Laboratorio por : ENZO LEGA MENTE  
 Fecha : 30-11-2019 Hora (hh:mm) : 08:27  
 Revisado por :

CONDICIÓN DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA (PARA USO DEL LABORATORIO):

En buen estado:	Si	No
Recipiente apropiado:	Si	No
Dentro del tiempo de conservación:	Si	No
Correctamente preservadas :	Si	No

Datos Muestreo Hidrobiológico  
 Volúmen (Litros)  
 Área Muestreo :  
 Macrobentos(m<sup>2</sup>) / Perifiton (cm<sup>2</sup>)

(1) Tipo de muestra:  
 ASUB=Aqua Subterránea, AM=Aqua Manantial, AT=Aqua Termal, AS=Aqua Superficial, R=Río, L=Laguna, Lago, \*ALL=Aqua de Lluvia, \*APL=Aqua Pluvial, ARD=Aqua Residual Doméstica, ARI=Aqua Residual Industrial, ARM=Aqua Residual Municipal, AB=Aqua de Bebida, \*\*AP=Aqua potable, \*\*AMS=Aqua de Mesa, \*\*AE=Aqua Envasada, APS=Aqua de Piscina, ALA=Aqua de Laguna Artificial, AMR=Aqua de Mar, ASO=Aqua Salobre, ASA=Aqua Salmuera, AIR=Aqua de Inyección y Reinyección, ACE=Aqua de Circulación o enfriamiento, AAC=Aqua de Alimentación para calderas, ACL=Aqua de Calderas, ALX=Aqua de Lixiviación, APU=Aqua purificada, AD=Aceite Dieléctrico.

(2) Información llenada en recepción de muestras.  
 (3) Códigos parámetros en el POS 017-ANEXO I.  
 \* Agua de lluvia o Agua Pluvial corresponde al tipo de Agua de Deposición Atmosférica.  
 \*\* Agua Potable, Agua de Mesa y Agua Envasada corresponden al tipo de Agua de Bebida.



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL  
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA  
CON REGISTRO N° LE-029

A.N.A	FOLIO N°
ALA CASMA HUARMEY	36



Registro N° LE - 029

33

FDT 001 - 01

## INFORME DE ENSAYO: 78947/2019

### AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

Calle Diecisiete Nro. 355 Urb. El Palomar San Isidro Lima Lima

## MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA EN CUENCA DEL RIO Y MAR DE HUARMEY

Nota: Original Nro. 02

Emitido por: Karin Zelada Trigoso - Luis Rodríguez Carranza

Fecha de Emisión: 13/12/2019

Karin Zelada Trigoso

CQP: 830

Personal Signatario - Químico

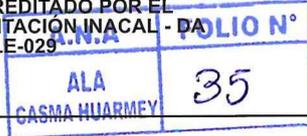
Luis Rodríguez Carranza

CBP: 7856

Personal Signatario - Microbiológico

Renovación de Acreditación a ALS LS Perú S.A.C. mediante registro LE-029  
División - Medio Ambiente

Pág. 1 de 5



# INFORME DE ENSAYO: 78947/2019

## RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del ítem: 6

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

686917/2019-1.0

30/11/2019

10:11:00

Aguas Superficiales

RMall1

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
<b>003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS</b>						
Aceites y Grasas	20493	07/12/2019	mg/L	0,100	0,400	< 0,100
Cianuro Libre	11579	02/12/2019	mg/L	0,0006	0,0030	< 0,0006
Cianuro Total	11585	02/12/2019	mg/L	0,001	0,005	< 0,001
Cianuro Wad	11597	02/12/2019	mg/L	0,001	0,004	< 0,001
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	12413	02/12/2019	mg/L	2	5	< 2
Demanda Química de Oxígeno	12336	07/12/2019	mg O2/L	2	5	2
Fenoles	11593	03/12/2019	mg/L	0,001	0,010	< 0,001
Fósforo	11599	03/12/2019	mg P/L	0,010	0,100	< 0,010
Nitrógeno Amoniacal	11620	04/12/2019	mg NH3-N/L	0,006	0,062	0,185
Nitrógeno Total	11636	04/12/2019	mg N/L	0,024	0,071	0,613
<b>005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica</b>						
Cloruros, Cl-	8100	02/12/2019	mg/L	0,061	0,200	9,360
Sulfatos, SO4-2	8100	02/12/2019	mg/L	0,050	0,200	80,53
<b>007 ENSAYOS DE METALES – Metales Totales por ICP-MS</b>						
Plata (Ag)	20237	03/12/2019	mg/L	0,00008	0,00030	< 0,00008
Aluminio (Al)	20237	03/12/2019	mg/L	0,003	0,011	0,058
Arsénico (As)	20237	03/12/2019	mg/L	0,0001	0,0006	0,0093
Boro (B)	20237	03/12/2019	mg/L	0,003	0,012	0,155
Bario (Ba)	20237	03/12/2019	mg/L	0,0006	0,0014	0,0132
Berilio (Be)	20237	03/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Bismuto (Bi)	20237	03/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Calcio (Ca)	20237	03/12/2019	mg/L	0,10	0,25	38,07
Cadmio (Cd)	20237	03/12/2019	mg/L	0,00010	0,00025	0,00052
Cobalto (Co)	20237	03/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Cromo (Cr)	20237	03/12/2019	mg/L	0,0007	0,0012	< 0,0007
Cobre (Cu)	20237	03/12/2019	mg/L	0,0003	0,0009	0,0072
Hierro (Fe)	20237	03/12/2019	mg/L	0,016	0,048	0,108
Mercurio (Hg)	20237	03/12/2019	mg/L	0,00005	0,00010	< 0,00005
Potasio (K)	20237	03/12/2019	mg/L	0,02	0,05	1,36
Litio (Li)	20237	03/12/2019	mg/L	0,0007	0,0013	0,0410
Magnesio (Mg)	20237	03/12/2019	mg/L	0,002	0,012	6,891
Manganeso (Mn)	20237	03/12/2019	mg/L	0,0002	0,0005	0,0272
Molibdeno (Mo)	20237	03/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0010
Sodio (Na)	20237	03/12/2019	mg/L	0,01	0,02	12,51
Níquel (Ni)	20237	03/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0015
Fósforo (P)	20237	03/12/2019	mg/L	0,05	0,13	< 0,05
Plomo (Pb)	20237	03/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0009
Antimonio (Sb)	20237	03/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0007
Selenio (Se)	20237	03/12/2019	mg/L	0,0006	0,0014	< 0,0006
Silicio (Si)	20237	03/12/2019	mg/L	0,10	0,39	9,50
Estaño (Sn)	20237	03/12/2019	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002
Estroncio (Sr)	20237	03/12/2019	mg/L	0,00020	0,00049	0,18660
Titanio (Ti)	20237	03/12/2019	mg/L	0,0005	0,0013	< 0,0005
Talio (Tl)	20237	03/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Uranio (U)	20237	03/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Vanadio (V)	20237	03/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0007
Zinc (Zn)	20237	03/12/2019	mg/L	0,008	0,020	0,176



## INFORME DE ENSAYO: 78947/2019

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

686917/2019-1.0

30/11/2019

10:11:00

Aguas Superficiales

RMall1

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
<b>015 ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS</b>						
Coliformes Termotolerantes	12146	01/12/2019	NMP/100 mL	1,8	---	330
Escherichia coli	7218	01/12/2019	NMP/100 mL	1,8	---	79
Huevos de Helmintos	16876	06/12/2019	Huevos/L	1	1	< 1

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

686918/2019-1.0

30/11/2019

11:06:00

Aguas Superficiales

RMall2

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
<b>003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS</b>						
Aceites y Grasas	20493	07/12/2019	mg/L	0,100	0,400	< 0,100
Cianuro Libre	11579	02/12/2019	mg/L	0,0006	0,0030	< 0,0006
Cianuro Total	11585	02/12/2019	mg/L	0,001	0,005	< 0,001
Cianuro Wad	11597	02/12/2019	mg/L	0,001	0,004	< 0,001
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	12413	02/12/2019	mg/L	2	5	< 2
Demanda Química de Oxígeno	12336	07/12/2019	mg O2/L	2	5	< 2
Fenoles	11593	03/12/2019	mg/L	0,001	0,010	< 0,001
Fósforo	11599	03/12/2019	mg P/L	0,010	0,100	< 0,010
Nitrógeno Amoniacal	11620	04/12/2019	mg NH3-N/L	0,006	0,062	0,133
Nitrógeno Total	11636	04/12/2019	mg N/L	0,024	0,071	0,430
<b>005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica</b>						
Cloruros, Cl-	8100	02/12/2019	mg/L	0,061	0,200	9,900
Sulfatos, SO4-2	8100	02/12/2019	mg/L	0,050	0,200	104,4
<b>007 ENSAYOS DE METALES – Metales Totales por ICP-MS</b>						
Plata (Ag)	20237	03/12/2019	mg/L	0,00008	0,00030	< 0,00008
Aluminio (Al)	20237	03/12/2019	mg/L	0,003	0,011	0,015
Arsénico (As)	20237	03/12/2019	mg/L	0,0001	0,0006	0,0090
Boro (B)	20237	03/12/2019	mg/L	0,003	0,012	0,116
Bario (Ba)	20237	03/12/2019	mg/L	0,0006	0,0014	0,0172
Berilio (Be)	20237	03/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Bismuto (Bi)	20237	03/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Calcio (Ca)	20237	03/12/2019	mg/L	0,10	0,25	54,90
Cadmio (Cd)	20237	03/12/2019	mg/L	0,00010	0,00025	< 0,00010
Cobalto (Co)	20237	03/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Cromo (Cr)	20237	03/12/2019	mg/L	0,0007	0,0012	< 0,0007
Cobre (Cu)	20237	03/12/2019	mg/L	0,0003	0,0009	0,0007
Hierro (Fe)	20237	03/12/2019	mg/L	0,016	0,048	0,031
Mercurio (Hg)	20237	03/12/2019	mg/L	0,00005	0,00010	< 0,00005
Potasio (K)	20237	03/12/2019	mg/L	0,02	0,05	1,06
Litio (Li)	20237	03/12/2019	mg/L	0,0007	0,0013	0,0241
Magnesio (Mg)	20237	03/12/2019	mg/L	0,002	0,012	9,217
Manganeso (Mn)	20237	03/12/2019	mg/L	0,0002	0,0005	0,0024
Molibdeno (Mo)	20237	03/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0009
Sodio (Na)	20237	03/12/2019	mg/L	0,01	0,02	13,12
Níquel (Ni)	20237	03/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Fósforo (P)	20237	03/12/2019	mg/L	0,05	0,13	< 0,05
Plomo (Pb)	20237	03/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Antimonio (Sb)	20237	03/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0006
Selenio (Se)	20237	03/12/2019	mg/L	0,0006	0,0014	< 0,0006
Silicio (Si)	20237	03/12/2019	mg/L	0,10	0,39	7,90
Estaño (Sn)	20237	03/12/2019	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002
Estroncio (Sr)	20237	03/12/2019	mg/L	0,00020	0,00049	0,27730
Titanio (Ti)	20237	03/12/2019	mg/L	0,0005	0,0013	< 0,0005



## INFORME DE ENSAYO: 78947/2019

N° ALS LS  
Fecha de Muestreo  
Hora de Muestreo  
Tipo de Muestra  
Identificación

686918/2019-1.0  
30/11/2019  
11:06:00  
Aguas Superficiales  
RMall2

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
Talio (Tl)	20237	03/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Uranio (U)	20237	03/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Vanadio (V)	20237	03/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0005
Zinc (Zn)	20237	03/12/2019	mg/L	0,008	0,020	0,010

N° ALS LS  
Fecha de Muestreo  
Hora de Muestreo  
Tipo de Muestra  
Identificación

686918/2019-1.0  
30/11/2019  
11:06:00  
Aguas Superficiales  
RMall2

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
<b>015 ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS</b>						
Coliformes Termotolerantes	12146	01/12/2019	NMP/100 mL	1,8	---	< 1,8
Escherichia coli	7218	01/12/2019	NMP/100 mL	1,8	---	< 1,8
Huevos de Helmintos	16876	06/12/2019	Huevos/L	1	1	< 1

### Observaciones

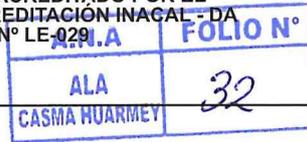
- LD: Límite de detección.
- LQ: Límite de cuantificación.
- Ref. Mét.: Código interno que referencia a la metodología de análisis.
- Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos en campo realizados por ALS LS Perú S.A.C., se refiere a las fechas indicadas como fecha de muestreo. No Aplica para datos proporcionados por el cliente.
- Los Coliformes Termotolerantes equivalen a decir Coliformes Fecales, de acuerdo al SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 E-1, 23rd Ed. 2017.

### DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
RMall1	Cliente	Aguas Superficiales	01/12/2019	30/11/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
RMall2	Cliente	Aguas Superficiales	01/12/2019	30/11/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

### REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref. Mét.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
20493	LME	Aceites y Grasas (IR)	ASTM D7066-04 (Validado, 2019)	Standard Test Method for dimer/trimer of chlorotrifluoroethylene (S-316) Recoverable Oil and Grease and Nonpolar Material by Infrared Determination
8100	LME	Aniones por Cromatografía Ionica	EPA METHOD 300.1 Rev. 1, 1997 (Validado), 2015	Determination of Inorganic Anions in Drinking Water by Ion Chromatography
11579	LME	Cianuro Libre (Skalar)	ISO 14403-2:2012.1 st.Ed.(Validado), 2014	Water quality - Determination of total cyanide and free cyanide using flow analysis (FIA and CFA)
11585	LME	Cianuro Total (Skalar)	ISO 14403-2:2012.1 st.Ed.(Validado), 2014	Water quality - Determination of total cyanide and free cyanide using flow analysis (FIA and CFA)
11597	LME	Cianuro Wad (Skalar)	ASTM D6888-16 (2016) (Validado Modificado, 2017)	Standard Test Method for Available Cyanide with Ligand Displacement and Flow Injection Analysis (FIA) Utilizing Gas Diffusion Separation and Amperometric Detection
12146	LME	Coliformes Termotolerantes	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 E 1, 23rd Ed.2017	Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Fecal Coliform Procedure. Thermotolerant Coliform Test (EC Medium)
12413	LME	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5210 B, 23rd Ed.2017	Biochemical Oxygen Demand (BOD): 5-Day BOD Test



29

## INFORME DE ENSAYO: 78947/2019

Ref. Mét.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
12336	LME	Demanda Química de Oxígeno (DQO)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5220 D, 23rd Ed. 2017	Chemical Oxygen Demand (COD): Closed Reflux, Colorimetric Method
7218	LME	Escherichia coli 1,8	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 G-2, 23rd Ed.2017	Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Other Escherichia coli Procedures (Proposed). Escherichia coli Test (Indole Production)
11593	LME	Fenoles (Skalar)	ISO 14402 (Validado), 1st. Ed. 1999	Water quality - Determination of phenol index by flow analysis (FIA and CFA)
11599	LME	Fósforo Total (Skalar)	ISO 15681-2:2018, Second edition (Validado Modificado, 2017)	Water Quality - Determination of orthophosphate and total phosphorus contents by flow analysis (FIA and CFA)
16876	LME	Huevos de Helmintos	Manual de técnicas parasitológicas y bacteriológicas de laboratorio (Baillenger modificado ) OMS 1997 (Validado) No incluye Muestreo.	Determinación de Huevos de Helmintos: Referenciado en Análisis de Aguas residuales para su uso en agricultura. Manual de Técnicas parasitológicas y bacteriológicas de laboratorio.
20237	LME	Metales Totales por ICP MS	EPA Method 6020B Rev. 2 July (2014) (Validado Modificado, 2018)	Inductively Coupled Plasma - Mass Spectrometry
11620	LME	Nitrógeno Amoniacal, Amoniac (Skalar)	ISO 11732 (Validado), 2nd. Ed. 2005	Water quality - Determination of ammonium nitrogen - Method by flow analysis (CFA and FIA) and spectrometric detection
11636	LME	Nitrógeno Total (Skalar)	ISO 29441 (Validado), 1st. Ed. 2010	Water quality - Determination of total nitrogen after UV digestion - Method using flow analysis (CFA and FIA) and spectrometric detection

### CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 78947/2019, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web [www.alsglobal.com](http://www.alsglobal.com) e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
RMall1	686917/2019-1.0	rnnqtnr&6719686
RMall2	686918/2019-1.0	snnqtnr&6819686

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

### COMENTARIOS

LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima

"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.

"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

"ASTM": American Society for Testing and Materials.

El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

ALS LS Perú S.A.C. deslinda responsabilidad de la información proporcionada por el cliente.

Si ALS LS Perú S.A.C. no realizó el muestreo, los resultados se aplicaran a la muestra tal cómo se recibió.





LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL  
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA  
CON REGISTRO N° LE-029

A.N.A	FOLIO N°
ALA CASMA HUARMEY	30



Registro N° LE - 029

FDT 001 - 01

## INFORME DE ENSAYO: 79058/2019

### AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

Calle Diecisiete Nro. 355 Urb. El Palomar San Isidro Lima Lima

## MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA EN CUENCA DEL RIO Y MAR DE HUARMEY

Nota: Original Nro. 02

Emitido por: Karin Zelada Trigoso - Luis Rodríguez Carranza

Fecha de Emisión: 16/12/2019

Karin Zelada Trigoso

CQP: 830

Personal Signatario - Químico

Luis Rodríguez Carranza

CBP: 7856

Personal Signatario - Microbiológico

Renovación de Acreditación a ALS LS Perú S.A.C. mediante registro LE-029  
División - Medio Ambiente

Pág. 1 de 10



# INFORME DE ENSAYO: 79058/2019

## RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 7

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

688114/2019-1.0

01/12/2019

15:00:00

Aguas Superficiales

RCota3

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
<b>003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS</b>						
Aceites y Grasas	20493	08/12/2019	mg/L	0,100	0,400	< 0,100
Cianuro Wad	11597	04/12/2019	mg CN <sup>-</sup> /L	0,001	0,004	< 0,001
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	12413	03/12/2019	mg/L	2	5	< 2
Demanda Química de Oxígeno	12336	10/12/2019	mg O <sub>2</sub> /L	2	5	< 2
Fenoles	11593	03/12/2019	mg/L	0,001	0,010	< 0,001
Fósforo	11599	03/12/2019	mg P/L	0,010	0,100	0,075
Nitrógeno Total	11636	04/12/2019	mg N/L	0,024	0,071	1,412
<b>005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica</b>						
Cloruros, Cl <sup>-</sup>	8100	03/12/2019	mg/L	0,061	0,200	24,72
Nitratos, NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	8100	03/12/2019	mg NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> /L	0,009	0,023	5,243
Nitratos, (como N)	8100	03/12/2019	mg NO <sub>3</sub> -N/L	0,002	0,005	1,184
Sulfatos, SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup>	8100	03/12/2019	mg SO <sub>4</sub> -2/L	0,050	0,200	103,8
<b>007 ENSAYOS DE METALES – Metales Totales por ICP-MS</b>						
Plata (Ag)	20237	04/12/2019	mg/L	0,00008	0,00030	< 0,00008
Aluminio (Al)	20237	04/12/2019	mg/L	0,003	0,011	0,029
Arsénico (As)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0001	0,0006	0,0011
Boro (B)	20237	04/12/2019	mg/L	0,003	0,012	0,143
Bario (Ba)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0006	0,0014	0,0313
Berilio (Be)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Bismuto (Bi)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Calcio (Ca)	20237	04/12/2019	mg/L	0,10	0,25	75,20
Cadmio (Cd)	20237	04/12/2019	mg/L	0,00010	0,00025	< 0,00010
Cobalto (Co)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Cromo (Cr)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0007	0,0012	< 0,0007
Cobre (Cu)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0003	0,0009	0,0009
Hierro (Fe)	20237	04/12/2019	mg/L	0,016	0,048	0,076
Mercurio (Hg)	20237	04/12/2019	mg/L	0,00005	0,00010	< 0,00005
Potasio (K)	20237	04/12/2019	mg/L	0,02	0,05	1,00
Litio (Li)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0007	0,0013	0,0075
Magnesio (Mg)	20237	04/12/2019	mg/L	0,002	0,012	15,66
Manganeso (Mn)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0005	0,0140
Molibdeno (Mo)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0035
Sodio (Na)	20237	04/12/2019	mg/L	0,01	0,02	24,98
Níquel (Ni)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Fósforo (P)	20237	04/12/2019	mg/L	0,05	0,13	0,07
Plomo (Pb)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0003
Antimonio (Sb)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Selenio (Se)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0006	0,0014	0,0011
Silicio (Si)	20237	04/12/2019	mg/L	0,10	0,39	11,90
Estaño (Sn)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002
Estroncio (Sr)	20237	04/12/2019	mg/L	0,00020	0,00049	0,29080
Titanio (Ti)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0005	0,0013	0,0021
Talio (Tl)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Uranio (U)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0010
Vanadio (V)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0017
Zinc (Zn)	20237	04/12/2019	mg/L	0,008	0,020	< 0,008



42

FDT 001 - 02

## INFORME DE ENSAYO: 79058/2019

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

688114/2019-1.0

01/12/2019

15:00:00

Aguas Superficiales

RCota3

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
<b>015 ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS</b>						
Coliformes Termotolerantes	12146	02/12/2019	NMP/100mL	1,8	---	70
Escherichia coli	7218	02/12/2019	NMP/100mL	1,8	---	33
Huevos de Helmintos	16876	07/12/2019	Huevos/L	1	1	< 1

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

688116/2019-1.0

01/12/2019

12:15:00

Aguas Superficiales

RCota2

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
<b>003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS</b>						
Aceites y Grasas	20493	08/12/2019	mg/L	0,100	0,400	< 0,100
Cianuro Wad	11597	04/12/2019	mg CN <sup>-</sup> /L	0,001	0,004	< 0,001
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	12413	03/12/2019	mg/L	2	5	< 2
Demanda Química de Oxígeno	12336	10/12/2019	mg O2/L	2	5	3
Fenoles	11593	03/12/2019	mg/L	0,001	0,010	< 0,001
Fósforo	11599	03/12/2019	mg P/L	0,010	0,100	0,115
Nitrógeno Total	11636	04/12/2019	mg N/L	0,024	0,071	0,536
<b>005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica</b>						
Cloruros, Cl-	8100	03/12/2019	mg/L	0,061	0,200	8,744
Nitratos, NO3-	8100	03/12/2019	mg NO3 <sup>-</sup> /L	0,009	0,023	0,713
Nitratos, (como N)	8100	03/12/2019	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,161
Sulfatos, SO4-2	8100	03/12/2019	mg SO4-2/L	0,050	0,200	26,51
<b>007 ENSAYOS DE METALES – Metales Totales por ICP-MS</b>						
Plata (Ag)	20237	04/12/2019	mg/L	0,00008	0,00030	< 0,00008
Aluminio (Al)	20237	04/12/2019	mg/L	0,003	0,011	0,152
Arsénico (As)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0001	0,0006	0,0021
Boro (B)	20237	04/12/2019	mg/L	0,003	0,012	0,110
Bario (Ba)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0006	0,0014	0,0180
Berilio (Be)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Bismuto (Bi)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Calcio (Ca)	20237	04/12/2019	mg/L	0,10	0,25	40,00
Cadmio (Cd)	20237	04/12/2019	mg/L	0,00010	0,00025	< 0,00010
Cobalto (Co)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Cromo (Cr)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0007	0,0012	< 0,0007
Cobre (Cu)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0003	0,0009	0,0015
Hierro (Fe)	20237	04/12/2019	mg/L	0,016	0,048	0,113
Mercurio (Hg)	20237	04/12/2019	mg/L	0,00005	0,00010	< 0,00005
Potasio (K)	20237	04/12/2019	mg/L	0,02	0,05	0,86
Litio (Li)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0007	0,0013	0,0186
Magnesio (Mg)	20237	04/12/2019	mg/L	0,002	0,012	5,288
Manganeso (Mn)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0005	0,0076
Molibdeno (Mo)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0013
Sodio (Na)	20237	04/12/2019	mg/L	0,01	0,02	9,74
Níquel (Ni)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0003
Fósforo (P)	20237	04/12/2019	mg/L	0,05	0,13	0,12
Plomo (Pb)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0008
Antimonio (Sb)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Selenio (Se)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0006	0,0014	< 0,0006
Silicio (Si)	20237	04/12/2019	mg/L	0,10	0,39	5,30
Estaño (Sn)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002
Estroncio (Sr)	20237	04/12/2019	mg/L	0,00020	0,00049	0,16230
Titanio (Ti)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0005	0,0013	0,0029
Talio (Tl)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002



## INFORME DE ENSAYO: 79058/2019

N° ALS LS 688116/2019-1.0  
 Fecha de Muestreo 01/12/2019  
 Hora de Muestreo 12:15:00  
 Tipo de Muestra Aguas Superficiales  
 Identificación RCota2

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
Uranio (U)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Vanadio (V)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0006
Zinc (Zn)	20237	04/12/2019	mg/L	0,008	0,020	0,011

N° ALS LS 688116/2019-1.0  
 Fecha de Muestreo 01/12/2019  
 Hora de Muestreo 12:15:00  
 Tipo de Muestra Aguas Superficiales  
 Identificación RCota2

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
<b>015 ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS</b>						
Coliformes Termotolerantes	12146	02/12/2019	NMP/100mL	1,8	---	1700
Escherichia coli	7218	02/12/2019	NMP/100mL	1,8	---	790
Huevos de Helmintos	16876	07/12/2019	Huevos/L	1	1	< 1

N° ALS LS 688117/2019-1.0  
 Fecha de Muestreo 01/12/2019  
 Hora de Muestreo 11:40:00  
 Tipo de Muestra Aguas Superficiales  
 Identificación RCota1

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
<b>003 ENSAYOS FÍSICOQUÍMICOS</b>						
Aceites y Grasas	20493	08/12/2019	mg/L	0,100	0,400	< 0,100
Cianuro Wad	11597	04/12/2019	mg CN <sup>-</sup> /L	0,001	0,004	< 0,001
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	12413	03/12/2019	mg/L	2	5	< 2
Demanda Química de Oxígeno	12336	10/12/2019	mg O2/L	2	5	< 2
Fenoles	11593	03/12/2019	mg/L	0,001	0,010	< 0,001
Fósforo	11599	03/12/2019	mg P/L	0,010	0,100	0,068
Nitrógeno Total	11636	04/12/2019	mg N/L	0,024	0,071	0,193
<b>005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica</b>						
Cloruros, Cl <sup>-</sup>	8100	03/12/2019	mg/L	0,061	0,200	9,116
Nitratos, NO3 <sup>-</sup>	8100	03/12/2019	mg NO3 <sup>-</sup> /L	0,009	0,023	0,281
Nitratos, (como N)	8100	03/12/2019	mg NO3 <sup>-</sup> -N/L	0,002	0,005	0,063
Sulfatos, SO4 <sup>-2</sup>	8100	03/12/2019	mg SO4 <sup>-2</sup> /L	0,050	0,200	25,37
<b>007 ENSAYOS DE METALES – Metales Totales por ICP-MS</b>						
Plata (Ag)	20237	04/12/2019	mg/L	0,00008	0,00030	< 0,00008
Aluminio (Al)	20237	04/12/2019	mg/L	0,003	0,011	0,040
Arsénico (As)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0001	0,0006	0,0019
Boro (B)	20237	04/12/2019	mg/L	0,003	0,012	0,117
Bario (Ba)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0006	0,0014	0,0163
Berilio (Be)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Bismuto (Bi)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Calcio (Ca)	20237	04/12/2019	mg/L	0,10	0,25	39,24
Cadmio (Cd)	20237	04/12/2019	mg/L	0,00010	0,00025	< 0,00010
Cobalto (Co)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Cromo (Cr)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0007	0,0012	< 0,0007
Cobre (Cu)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0003	0,0009	0,0011
Hierro (Fe)	20237	04/12/2019	mg/L	0,016	0,048	0,042
Mercurio (Hg)	20237	04/12/2019	mg/L	0,00005	0,00010	< 0,00005
Potasio (K)	20237	04/12/2019	mg/L	0,02	0,05	0,81
Litio (Li)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0007	0,0013	0,0208
Magnesio (Mg)	20237	04/12/2019	mg/L	0,002	0,012	5,468
Manganeso (Mn)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0005	0,0080
Molibdeno (Mo)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0009



ALA CASMA HUARMEY FOLIO N° 26

40

FDT 001 - 02

## INFORME DE ENSAYO: 79058/2019

N° ALS LS  
Fecha de Muestreo  
Hora de Muestreo  
Tipo de Muestra  
Identificación

688117/2019-1.0  
01/12/2019  
11:40:00  
Aguas Superficiales  
RCota1

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
Sodio (Na)	20237	04/12/2019	mg/L	0,01	0,02	9,91
Níquel (Ni)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0003
Fósforo (P)	20237	04/12/2019	mg/L	0,05	0,13	0,07
Plomo (Pb)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0005
Antimonio (Sb)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Selenio (Se)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0006	0,0014	< 0,0006
Silicio (Si)	20237	04/12/2019	mg/L	0,10	0,39	5,00
Estaño (Sn)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002
Estroncio (Sr)	20237	04/12/2019	mg/L	0,00020	0,00049	0,15430
Titanio (Ti)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0005	0,0013	0,0016
Talio (Tl)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Uranio (U)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Vanadio (V)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0004
Zinc (Zn)	20237	04/12/2019	mg/L	0,008	0,020	0,015

N° ALS LS  
Fecha de Muestreo  
Hora de Muestreo  
Tipo de Muestra  
Identificación

688117/2019-1.0  
01/12/2019  
11:40:00  
Aguas Superficiales  
RCota1

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
<b>015 ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS</b>						
Coliformes Termotolerantes	12146	02/12/2019	NMP/100mL	1,8	---	17
Escherichia coli	7218	02/12/2019	NMP/100mL	1,8	---	13
Huevos de Helmintos	16876	07/12/2019	Huevos/L	1	1	< 1

### Muestras del item: 8

N° ALS LS  
Fecha de Muestreo  
Hora de Muestreo  
Tipo de Muestra  
Identificación

688121/2019-1.0  
01/12/2019  
15:40:00  
Aguas Superficiales  
RMalv1

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
<b>003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS</b>						
Aceites y Grasas	20493	08/12/2019	mg/L	0,100	0,400	< 0,100
Cianuro Wad	11597	04/12/2019	mg CN <sup>-</sup> /L	0,001	0,004	< 0,001
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	12413	03/12/2019	mg/L	2	5	< 2
Demanda Química de Oxígeno	12336	10/12/2019	mg O2/L	2	5	4
Fenoles	11593	03/12/2019	mg/L	0,001	0,010	< 0,001
Fósforo	11599	03/12/2019	mg P/L	0,010	0,100	0,071
Nitrógeno Total	11636	04/12/2019	mg N/L	0,024	0,071	1,116
<b>005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica</b>						
Cloruros, Cl <sup>-</sup>	8100	03/12/2019	mg/L	0,061	0,200	16,21
Nitratos, NO3 <sup>-</sup>	8100	03/12/2019	mg NO3 <sup>-</sup> /L	0,009	0,023	2,017
Nitratos, (como N)	8100	03/12/2019	mg NO3 <sup>-</sup> -N/L	0,002	0,005	0,456
Sulfatos, SO4 <sup>-2</sup>	8100	03/12/2019	mg SO4 <sup>-2</sup> /L	0,050	0,200	50,59
<b>005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Pesticidas Organoclorados</b>						
4,4'- DDD	20233	06/12/2019	ug/L	0,00006	0,00024	< 0,00006
4,4'- DDE	20233	06/12/2019	ug/L	0,00004	0,00024	< 0,00004
4,4'- DDT	20233	06/12/2019	ug/L	0,00006	0,00024	< 0,00006
Aldrín	20233	06/12/2019	ug/L	0,00005	0,00020	< 0,00005
alfa BHC	20233	06/12/2019	ug/L	0,00005	0,00020	< 0,00005
alfa Clordano	20233	06/12/2019	ug/L	0,00005	0,00020	< 0,00005
beta BHC	20233	06/12/2019	ug/L	0,00003	0,00021	< 0,00003



## INFORME DE ENSAYO: 79058/2019

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

688121/2019-1.0

01/12/2019

15:40:00

Aguas Superficiales

RMalv1

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
delta BHC	20233	06/12/2019	ug/L	0,00006	0,00024	< 0,00006
Dieldrín	20233	06/12/2019	ug/L	0,00005	0,00020	< 0,00005
Endosulfán I	20233	06/12/2019	ug/L	0,00005	0,00020	< 0,00005
Endosulfán II	20233	06/12/2019	ug/L	0,00005	0,00020	< 0,00005
Endosulfán Sulfato	20233	06/12/2019	ug/L	0,00005	0,00020	< 0,00005
Endrín	20233	06/12/2019	ug/L	0,00004	0,00020	< 0,00004
Endrín Aldehído	20233	06/12/2019	ug/L	0,00005	0,00020	< 0,00005
Endrín Cetona	20233	06/12/2019	ug/L	0,00005	0,00020	< 0,00005
Gamma Clordano	20233	06/12/2019	ug/L	0,00005	0,00020	< 0,00005
Heptacloro	20233	06/12/2019	ug/L	0,00006	0,00024	< 0,00006
Heptacloro Epóxido (Isómero B)	20233	06/12/2019	ug/L	0,00006	0,00024	< 0,00006
Lindano (gamma BHC)	20233	06/12/2019	ug/L	0,00006	0,00024	< 0,00006
Metoxicloro	20233	06/12/2019	ug/L	0,00003	0,00024	< 0,00003
Aldrín + Dieldrín	20233	06/12/2019	ug/L	0,00006	0,00042	< 0,00006
Heptacloro + Heptacloro Epóxido	20233	06/12/2019	ug/L	0,00004	0,00040	< 0,00004
Clordano	20233	06/12/2019	ug/L	0,00007	0,00042	< 0,00007
Endosulfán	20233	06/12/2019	ug/L	0,00012	0,00060	< 0,00012
DDT (Suma de 4,4'-DDD y 4,4'-DDE)	20233	06/12/2019	ug/L	0,00009	0,00045	< 0,00009
005 ENSAYOS POR CROMATOGRÁFIA - Pesticidas Organofosforados						
Dimetoato	15381	04/12/2019	ug/L	0,0088	0,0792	< 0,0088
Disulfoton	15381	04/12/2019	ug/L	0,0129	0,0774	< 0,0129
Famfur	15381	04/12/2019	ug/L	0,0170	0,0850	< 0,0170
Forato	15381	04/12/2019	ug/L	0,0107	0,0856	< 0,0107
Malation	15381	04/12/2019	ug/L	0,0113	0,0791	< 0,0113
Metil Paration	15381	04/12/2019	ug/L	0,0119	0,0833	< 0,0119
O,O,O-Trietil tiofosforo tioato	15381	04/12/2019	ug/L	0,0113	0,0791	< 0,0113
Paration	15381	04/12/2019	ug/L	0,0119	0,0833	< 0,0119
Sulfotep	15381	04/12/2019	ug/L	0,0157	0,0785	< 0,0157
Tionazinón	15381	04/12/2019	ug/L	0,0138	0,0828	< 0,0138
007 ENSAYOS DE METALES – Metales Totales por ICP-MS						
Plata (Ag)	20237	04/12/2019	mg/L	0,00008	0,00030	< 0,00008
Aluminio (Al)	20237	04/12/2019	mg/L	0,003	0,011	0,037
Arsénico (As)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0001	0,0006	0,0034
Boro (B)	20237	04/12/2019	mg/L	0,003	0,012	0,076
Bario (Ba)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0006	0,0014	0,0243
Berilio (Be)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Bismuto (Bi)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Calcio (Ca)	20237	04/12/2019	mg/L	0,10	0,25	48,00
Cadmio (Cd)	20237	04/12/2019	mg/L	0,00010	0,00025	< 0,00010
Cobalto (Co)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Cromo (Cr)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0007	0,0012	< 0,0007
Cobre (Cu)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0003	0,0009	0,0011
Hierro (Fe)	20237	04/12/2019	mg/L	0,016	0,048	0,091
Mercurio (Hg)	20237	04/12/2019	mg/L	0,00005	0,00010	0,00085
Potasio (K)	20237	04/12/2019	mg/L	0,02	0,05	0,63
Litio (Li)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0007	0,0013	0,0020
Magnesio (Mg)	20237	04/12/2019	mg/L	0,002	0,012	10,01
Manganeso (Mn)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0005	0,0382
Molibdeno (Mo)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0064
Sodio (Na)	20237	04/12/2019	mg/L	0,01	0,02	18,21
Níquel (Ni)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Fósforo (P)	20237	04/12/2019	mg/L	0,05	0,13	0,08
Plomo (Pb)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0004
Antimonio (Sb)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Selenio (Se)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0006	0,0014	< 0,0006
Silicio (Si)	20237	04/12/2019	mg/L	0,10	0,39	11,20



## INFORME DE ENSAYO: 79058/2019

N° ALS LS  
Fecha de Muestreo  
Hora de Muestreo  
Tipo de Muestra  
Identificación

688121/2019-1.0  
01/12/2019  
15:40:00  
Aguas Superficiales  
RMalv1

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
Estaño (Sn)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002
Estroncio (Sr)	20237	04/12/2019	mg/L	0,00020	0,00049	0,19680
Titanio (Ti)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0005	0,0013	0,0022
Talio (Tl)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Uranio (U)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Vanadio (V)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0017
Zinc (Zn)	20237	04/12/2019	mg/L	0,008	0,020	< 0,008

N° ALS LS  
Fecha de Muestreo  
Hora de Muestreo  
Tipo de Muestra  
Identificación

688121/2019-1.0  
01/12/2019  
15:40:00  
Aguas Superficiales  
RMalv1

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
015 ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS						
Coliformes Termotolerantes	12146	02/12/2019	NMP/100mL	1,8	---	790
Escherichia coli	7218	02/12/2019	NMP/100mL	1,8	---	330
Huevos de Helmintos	16876	07/12/2019	Huevos/L	1	1	< 1

N° ALS LS  
Fecha de Muestreo  
Hora de Muestreo  
Tipo de Muestra  
Identificación

688124/2019-1.0  
01/12/2019  
16:10:00  
Aguas Superficiales  
RMalv2

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Aceites y Grasas	20493	08/12/2019	mg/L	0,100	0,400	< 0,100
Cianuro Wad	11597	04/12/2019	mg CN <sup>-</sup> /L	0,001	0,004	< 0,001
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBOS)	12413	03/12/2019	mg/L	2	5	< 2
Demanda Química de Oxígeno	12336	10/12/2019	mg O <sub>2</sub> /L	2	5	5
Fenoles	11593	03/12/2019	mg/L	0,001	0,010	< 0,001
Fósforo	11599	03/12/2019	mg P/L	0,010	0,100	0,078
Nitrógeno Total	11636	04/12/2019	mg N/L	0,024	0,071	1,350
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl <sup>-</sup>	8100	03/12/2019	mg/L	0,061	0,200	20,16
Nitratos, NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	8100	03/12/2019	mg NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> /L	0,009	0,023	4,997
Nitratos, (como N)	8100	03/12/2019	mg NO <sub>3</sub> -N/L	0,002	0,005	1,129
Sulfatos, SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup>	8100	03/12/2019	mg SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup> /L	0,050	0,200	73,63
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Pesticidas Organoclorados						
4,4'- DDD	20233	06/12/2019	ug/L	0,00006	0,00024	< 0,00006
4,4'- DDE	20233	06/12/2019	ug/L	0,00004	0,00024	< 0,00004
4,4'- DDT	20233	06/12/2019	ug/L	0,00006	0,00024	< 0,00006
Aldrín	20233	06/12/2019	ug/L	0,00005	0,00020	< 0,00005
alfa BHC	20233	06/12/2019	ug/L	0,00005	0,00020	< 0,00005
alfa Clordano	20233	06/12/2019	ug/L	0,00005	0,00020	< 0,00005
beta BHC	20233	06/12/2019	ug/L	0,00003	0,00021	< 0,00003
delta BHC	20233	06/12/2019	ug/L	0,00006	0,00024	< 0,00006
Dieldrín	20233	06/12/2019	ug/L	0,00005	0,00020	< 0,00005
Endosulfán I	20233	06/12/2019	ug/L	0,00005	0,00020	< 0,00005
Endosulfán II	20233	06/12/2019	ug/L	0,00005	0,00020	< 0,00005
Endosulfán Sulfato	20233	06/12/2019	ug/L	0,00005	0,00020	< 0,00005
Endrín	20233	06/12/2019	ug/L	0,00004	0,00020	< 0,00004
Endrín Aldehído	20233	06/12/2019	ug/L	0,00005	0,00020	< 0,00005
Endrín Cetona	20233	06/12/2019	ug/L	0,00005	0,00020	< 0,00005



## INFORME DE ENSAYO: 79058/2019

N° ALS LS  
Fecha de Muestreo  
Hora de Muestreo  
Tipo de Muestra  
Identificación

688124/2019-1.0  
01/12/2019  
16:10:00  
Aguas Superficiales  
RMlv2

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
Gamma Clordano	20233	06/12/2019	ug/L	0,00005	0,00020	< 0,00005
Heptacloro	20233	06/12/2019	ug/L	0,00006	0,00024	< 0,00006
Heptacloro Epóxido (Isómero B)	20233	06/12/2019	ug/L	0,00006	0,00024	< 0,00006
Lindano (gamma BHC)	20233	06/12/2019	ug/L	0,00006	0,00024	< 0,00006
Metoxicloro	20233	06/12/2019	ug/L	0,00003	0,00024	< 0,00003
Aldrín + Dieldrín	20233	06/12/2019	ug/L	0,00006	0,00042	< 0,00006
Heptacloro + Heptacloro Epóxido	20233	06/12/2019	ug/L	0,00004	0,00040	< 0,00004
Clordano	20233	06/12/2019	ug/L	0,00007	0,00042	< 0,00007
Endosulfán	20233	06/12/2019	ug/L	0,00012	0,00060	< 0,00012
DDT (Suma de 4,4'-DDD y 4,4'-DDE)	20233	06/12/2019	ug/L	0,00009	0,00045	< 0,00009
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Pesticidas Organofosforados						
Dimetoato	15381	04/12/2019	ug/L	0,0088	0,0792	< 0,0088
Disulfoton	15381	04/12/2019	ug/L	0,0129	0,0774	< 0,0129
Famfur	15381	04/12/2019	ug/L	0,0170	0,0850	< 0,0170
Forato	15381	04/12/2019	ug/L	0,0107	0,0856	< 0,0107
Malation	15381	04/12/2019	ug/L	0,0113	0,0791	< 0,0113
Metil Paration	15381	04/12/2019	ug/L	0,0119	0,0833	< 0,0119
O,O,O-Trietil tiofosforo tioato	15381	04/12/2019	ug/L	0,0113	0,0791	< 0,0113
Paration	15381	04/12/2019	ug/L	0,0119	0,0833	< 0,0119
Sulfotep	15381	04/12/2019	ug/L	0,0157	0,0785	< 0,0157
Tionazinón	15381	04/12/2019	ug/L	0,0138	0,0828	< 0,0138
007 ENSAYOS DE METALES – Metales Totales por ICP-MS						
Plata (Ag)	20237	04/12/2019	mg/L	0,00008	0,00030	< 0,00008
Aluminio (Al)	20237	04/12/2019	mg/L	0,003	0,011	0,058
Arsénico (As)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0001	0,0006	0,0019
Boro (B)	20237	04/12/2019	mg/L	0,003	0,012	0,109
Bario (Ba)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0006	0,0014	0,0262
Berilio (Be)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Bismuto (Bi)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Calcio (Ca)	20237	04/12/2019	mg/L	0,10	0,25	57,81
Cadmio (Cd)	20237	04/12/2019	mg/L	0,00010	0,00025	< 0,00010
Cobalto (Co)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Cromo (Cr)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0007	0,0012	< 0,0007
Cobre (Cu)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0003	0,0009	0,0014
Hierro (Fe)	20237	04/12/2019	mg/L	0,016	0,048	0,240
Mercurio (Hg)	20237	04/12/2019	mg/L	0,00005	0,00010	< 0,00005
Potasio (K)	20237	04/12/2019	mg/L	0,02	0,05	0,93
Litio (Li)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0007	0,0013	0,0047
Magnesio (Mg)	20237	04/12/2019	mg/L	0,002	0,012	12,36
Manganeso (Mn)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0005	0,0094
Molibdeno (Mo)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0051
Sodio (Na)	20237	04/12/2019	mg/L	0,01	0,02	21,61
Níquel (Ni)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0003
Fósforo (P)	20237	04/12/2019	mg/L	0,05	0,13	0,08
Plomo (Pb)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0023
Antimonio (Sb)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Selenio (Se)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0006	0,0014	0,0010
Silicio (Si)	20237	04/12/2019	mg/L	0,10	0,39	12,60
Estaño (Sn)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002
Estroncio (Sr)	20237	04/12/2019	mg/L	0,00020	0,00049	0,23750
Titanio (Ti)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0005	0,0013	0,0030
Talio (Tl)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Uranio (U)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0006
Vanadio (V)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0023
Zinc (Zn)	20237	04/12/2019	mg/L	0,008	0,020	0,014



## INFORME DE ENSAYO: 79058/2019

N° ALS LS  
Fecha de Muestreo  
Hora de Muestreo  
Tipo de Muestra  
Identificación

688124/2019-1.0  
01/12/2019  
16:10:00  
Aguas Superficiales  
RMalv2

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
015 ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS						
Coliformes Termotolerantes	12146	02/12/2019	NMP/100mL	1,8	---	17
Escherichia coli	7218	02/12/2019	NMP/100mL	1,8	---	11
Huevos de Helmintos	16876	07/12/2019	Huevos/L	1	1	< 1

### Observaciones

- LD: Límite de detección.
- LQ: Límite de cuantificación.
- Ref. Mét.: Código interno que referencia a la metodología de análisis.
- Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos en campo realizados por ALS LS Perú S.A.C., se refiere a las fechas indicadas como fecha de muestreo. No Aplica para datos proporcionados por el cliente.
- Los Coliformes Termotolerantes equivalen a decir Coliformes Fecales, de acuerdo al SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 E-1, 23rd Ed. 2017.

### DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
RCota3	Cliente	Aguas Superficiales	02/12/2019	01/12/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
RCota2	Cliente	Aguas Superficiales	02/12/2019	01/12/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
RCota1	Cliente	Aguas Superficiales	02/12/2019	01/12/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
RMalv1	Cliente	Aguas Superficiales	02/12/2019	01/12/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
RMalv2	Cliente	Aguas Superficiales	02/12/2019	01/12/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

### REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref. Mét.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
20493	LME	Aceites y Grasas (IR)	ASTM D7066-04 (Validado, 2019)	Standard Test Method for dimer/trimer of chlorotrifluoroethylene (S-316) Recoverable Oil and Grease and Nonpolar Material by Infrared Determination
8100	LME	Aniones por Cromatografía Ionica	EPA METHOD 300.1 Rev. 1, 1997 (Validado).2015	Determination of Inorganic Anions in Drinking Water by Ion Chromatography
11597	LME	Cianuro Wad (Skalar)	ASTM D6888-16 (2016) (Validado Modificado, 2017)	Standard Test Method for Available Cyanide with Ligand Displacement and Flow Injection Analysis (FIA) Utilizing Gas Diffusion Separation and Amperometric Detection
12146	LME	Coliformes Termotolerantes	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 E 1, 23rd Ed.2017	Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Fecal Coliform Procedure. Thermotolerant Coliform Test (EC Medium)
12413	LME	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5210 B, 23rd Ed.2017	Biochemical Oxygen Demand (BOD): 5-Day BOD Test
12336	LME	Demanda Química de Oxígeno (DQO)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5220 D, 23rd Ed. 2017	Chemical Oxygen Demand (COD): Closed Reflux, Colorimetric Method
7218	LME	Escherichia coli 1,8	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 G-2, 23rd Ed.2017	Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Other Escherichia coli Procedures (Proposed). Escherichia coli Test (Indole Production)
11593	LME	Fenoles (Skalar)	ISO 14402 (Validado), 1st. Ed. 1999	Water quality - Determination of phenol index by flow analysis (FIA and CFA)
11599	LME	Fósforo Total (Skalar)	ISO 15681-2:2018, Second edition (Validado Modificado, 2017)	Water Quality - Determination of orthophosphate and total phosphorus contents by flow analysis (FIA and CFA)
16876	LME	Huevos de Helmintos	Manual de técnicas parasitológicas y bacteriológicas de laboratorio	Determinación de Huevos de Helmintos: Referenciado en Análisis de Aguas residuales para su uso en agricultura. Manual de Técnicas parasitológicas y bacteriológicas de laboratorio.



## INFORME DE ENSAYO: 79058/2019

Ref. Mét.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
			(Bailenger modificado ) OMS 1997 (Validado) No incluye Muestreo.	
20237	LME	Metales Totales por ICP MS	EPA Method 6020B Rev. 2 July (2014) (Validado Modificado, 2018)	Inductively Coupled Plasma - Mass Spectrometry
11636	LME	Nitrógeno Total (Skalar)	ISO 29441 (Validado), 1st. Ed. 2010	Water quality - Determination of total nitrogen after UV digestion - Method using flow analysis (CFA and FIA) and spectrometric detection
20233	LME	Pesticidas Organoclorados	EPA Method 8081 B, Rev 2, 2007. (Validado 2018)	Organochlorine Pesticides by Gas Chromatography
15381	LME	Pesticidas Organofosforados	EPA Method 8270 E Rev. 6 June. 2018	Semivolatile Organic Compounds By Gas Chromatography / Mass Spectrometry

### CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 79058/2019, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web [www.alsglobal.com](http://www.alsglobal.com) e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
RCota3	688114/2019-1.0	rpnqtnr&6411886
RCota2	688116/2019-1.0	spnqtnr&6611886
RCota1	688117/2019-1.0	tpnqtnr&6711886
RMalv1	688121/2019-1.0	oqnqtnr&6121886
RMalv2	688124/2019-1.0	pqnqtnr&6421886

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

### COMENTARIOS

LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima

"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.

"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

"ASTM": American Society for Testing and Materials.

El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

ALS LS Perú S.A.C. deslinda responsabilidad de la información proporcionada por el cliente.

Si ALS LS Perú S.A.C. no realizó el muestreo, los resultados se aplicaran a la muestra tal cómo se recibió.





LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION INACAL - DA CON REGISTRO N° LE-029

ALA	FOLIO N°
CASMA HUARMEY	19



INACAL  
DA - Perú  
Laboratorio de Ensayo  
Acreditado

Registro N° LE - 029

53

FDT 001 - 01

## INFORME DE ENSAYO: 78948/2019

### AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

Calle Diecisiete Nro. 355 Urb. El Palomar San Isidro Lima Lima

## MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA EN CUENCA DEL RIO Y MAR DE HUARMEY

Nota: Original Nro. 02

Emitido por: Karin Zelada Trigos - Luis Rodríguez Carranza

Fecha de Emisión: 13/12/2019

Karin Zelada Trigos

CQP: 830

Personal Signatario - Químico

Luis Rodríguez Carranza

CBP: 7856

Personal Signatario - Microbiológico

Renovación de Acreditación a ALS LS Perú S.A.C. mediante registro LE-029  
División - Medio Ambiente

Pág. 1 de 8



## INFORME DE ENSAYO: 78948/2019

### RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del ítem: 7

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

686919/2019-1.0

30/11/2019

15:30:00

Aguas Superficiales

QSant1

Parámetro	Ref. Métr.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
<b>003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS</b>						
Aceites y Grasas	20493	07/12/2019	mg/L	0,100	0,400	< 0,100
Cianuro Wad	11597	02/12/2019	mg CN <sup>-</sup> /L	0,001	0,004	< 0,001
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	12413	02/12/2019	mg/L	2	5	22
Demanda Química de Oxígeno	12336	07/12/2019	mg O2/L	2	5	79
Fenoles	11593	03/12/2019	mg/L	0,001	0,010	< 0,001
Fósforo	11599	03/12/2019	mg P/L	0,010	0,100	0,203
Nitrógeno Total	11636	05/12/2019	mg N/L	0,024	0,071	18,25
<b>005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica</b>						
Cloruros, Cl-	8100	02/12/2019	mg/L	0,061	0,200	16,78
Nitratos, NO3-	8100	02/12/2019	mg NO3 <sup>-</sup> /L	0,009	0,023	26,02
Nitratos, (como N)	8100	02/12/2019	mg NO3-N/L	0,002	0,005	5,878
Sulfatos, SO4-2	8100	02/12/2019	mg SO4-2/L	0,050	0,200	1972
<b>007 ENSAYOS DE METALES – Metales Totales por ICP-MS</b>						
Plata (Ag)	20237	04/12/2019	mg/L	0,00008	0,00030	< 0,00008
Aluminio (Al)	20237	04/12/2019	mg/L	0,003	0,011	4,377
Arsénico (As)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0001	0,0006	0,0146
Boro (B)	20237	04/12/2019	mg/L	0,003	0,012	0,431
Bario (Ba)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0006	0,0014	0,0337
Berilio (Be)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0005
Bismuto (Bi)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Calcio (Ca)	20237	04/12/2019	mg/L	0,10	0,25	569,2
Cadmio (Cd)	20237	04/12/2019	mg/L	0,00010	0,00025	0,21652
Cobalto (Co)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0439
Cromo (Cr)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0007	0,0012	< 0,0007
Cobre (Cu)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0003	0,0009	0,0550
Hierro (Fe)	20237	04/12/2019	mg/L	0,016	0,048	0,536
Mercurio (Hg)	20237	04/12/2019	mg/L	0,00005	0,00010	< 0,00005
Potasio (K)	20237	04/12/2019	mg/L	0,02	0,05	11,69
Litio (Li)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0007	0,0013	0,1409
Magnesio (Mg)	20237	04/12/2019	mg/L	0,002	0,012	41,86
Manganeso (Mn)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0005	61,84
Molibdeno (Mo)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0017
Sodio (Na)	20237	04/12/2019	mg/L	0,01	0,02	56,32
Níquel (Ni)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0159
Fósforo (P)	20237	04/12/2019	mg/L	0,05	0,13	0,21
Plomo (Pb)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0324
Antimonio (Sb)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0022
Selenio (Se)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0006	0,0014	< 0,0006
Silicio (Si)	20237	04/12/2019	mg/L	0,10	0,39	7,70
Estaño (Sn)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002
Estroncio (Sr)	20237	04/12/2019	mg/L	0,00020	0,00049	1,621
Titanio (Ti)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0005	0,0013	0,0020
Talio (Tl)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0049
Uranio (U)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Vanadio (V)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Zinc (Zn)	20237	04/12/2019	mg/L	0,008	0,020	23,50



## INFORME DE ENSAYO: 78948/2019

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

686919/2019-1.0

30/11/2019

15:30:00

Aguas Superficiales

QSant1

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
015 ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS						
Coliformes Termotolerantes	12146	01/12/2019	NMP/100mL	1,8	---	< 1,8
Escherichia coli	7218	01/12/2019	NMP/100mL	1,8	---	< 1,8
Huevos de Helmintos	16876	06/12/2019	Huevos/L	1	1	< 1

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

686920/2019-1.0

30/11/2019

09:00:00

Aguas Superficiales

QSant2

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Aceites y Grasas	20493	07/12/2019	mg/L	0,100	0,400	< 0,100
Cianuro Wad	11597	02/12/2019	mg CN <sup>-</sup> /L	0,001	0,004	< 0,001
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	12413	02/12/2019	mg/L	2	5	< 2
Demanda Química de Oxígeno	12336	07/12/2019	mg O2/L	2	5	23
Fenoles	11593	03/12/2019	mg/L	0,001	0,010	< 0,001
Fósforo	11599	03/12/2019	mg P/L	0,010	0,100	0,100
Nitrógeno Total	11636	05/12/2019	mg N/L	0,024	0,071	8,490
005 ENSAYOS POR CROMATOGRFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	02/12/2019	mg/L	0,061	0,200	9,381
Nitratos, NO3-	8100	02/12/2019	mg NO3-/L	0,009	0,023	17,55
Nitratos, (como N)	8100	02/12/2019	mg NO3-N/L	0,002	0,005	3,965
Sulfatos, SO4-2	8100	02/12/2019	mg SO4-2/L	0,050	0,200	1084
007 ENSAYOS DE METALES – Metales Totales por ICP-MS						
Plata (Ag)	20237	04/12/2019	mg/L	0,00008	0,00030	< 0,00008
Aluminio (Al)	20237	04/12/2019	mg/L	0,003	0,011	0,393
Arsénico (As)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0001	0,0006	0,0112
Boro (B)	20237	04/12/2019	mg/L	0,003	0,012	0,328
Bario (Ba)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0006	0,0014	0,0251
Berilio (Be)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Bismuto (Bi)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Calcio (Ca)	20237	04/12/2019	mg/L	0,10	0,25	356,9
Cadmio (Cd)	20237	04/12/2019	mg/L	0,00010	0,00025	0,12839
Cobalto (Co)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0193
Cromo (Cr)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0007	0,0012	< 0,0007
Cobre (Cu)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0003	0,0009	0,0158
Hierro (Fe)	20237	04/12/2019	mg/L	0,016	0,048	0,458
Mercurio (Hg)	20237	04/12/2019	mg/L	0,00005	0,00010	< 0,00005
Potasio (K)	20237	04/12/2019	mg/L	0,02	0,05	6,15
Litio (Li)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0007	0,0013	0,1124
Magnesio (Mg)	20237	04/12/2019	mg/L	0,002	0,012	27,63
Manganeso (Mn)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0005	36,98
Molibdeno (Mo)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0011
Sodio (Na)	20237	04/12/2019	mg/L	0,01	0,02	25,26
Níquel (Ni)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0106
Fósforo (P)	20237	04/12/2019	mg/L	0,05	0,13	0,09
Plomo (Pb)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0171
Antimonio (Sb)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0020
Selenio (Se)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0006	0,0014	< 0,0006
Silicio (Si)	20237	04/12/2019	mg/L	0,10	0,39	7,30
Estaño (Sn)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002
Estroncio (Sr)	20237	04/12/2019	mg/L	0,00020	0,00049	1,025
Titanio (Ti)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0005	0,0013	0,0025
Talio (Tl)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0031



## INFORME DE ENSAYO: 78948/2019

N° ALS LS 686920/2019-1.0  
Fecha de Muestreo 30/11/2019  
Hora de Muestreo 09:00:00  
Tipo de Muestra Aguas Superficiales  
Identificación QSant2

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
Uranio (U)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Vanadio (V)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Zinc (Zn)	20237	04/12/2019	mg/L	0,008	0,020	11,29

N° ALS LS 686920/2019-1.0  
Fecha de Muestreo 30/11/2019  
Hora de Muestreo 09:00:00  
Tipo de Muestra Aguas Superficiales  
Identificación QSant2

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
<b>015 ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS</b>						
Coliformes Termotolerantes	12146	01/12/2019	NMP/100mL	1,8	---	49
Escherichia coli	7218	01/12/2019	NMP/100mL	1,8	---	17
Huevos de Helmintos	16876	06/12/2019	Huevos/L	1	1	< 1

N° ALS LS 686921/2019-1.0  
Fecha de Muestreo 30/11/2019  
Hora de Muestreo 11:40:00  
Tipo de Muestra Aguas Superficiales  
Identificación RSant1

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
<b>003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS</b>						
Aceites y Grasas	20493	07/12/2019	mg/L	0,100	0,400	< 0,100
Cianuro Wad	11597	02/12/2019	mg CN <sup>-</sup> /L	0,001	0,004	< 0,001
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	12413	02/12/2019	mg/L	2	5	< 2
Demanda Química de Oxígeno	12336	07/12/2019	mg O2/L	2	5	22
Fenoles	11593	03/12/2019	mg/L	0,001	0,010	< 0,001
Fósforo	11599	03/12/2019	mg P/L	0,010	0,100	0,076
Nitrógeno Total	11636	04/12/2019	mg N/L	0,024	0,071	0,304
<b>005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica</b>						
Cloruros, Cl <sup>-</sup>	8100	02/12/2019	mg/L	0,061	0,200	13,42
Nitratos, NO3 <sup>-</sup>	8100	02/12/2019	mg NO3 <sup>-</sup> /L	0,009	0,023	0,447
Nitratos, (como N)	8100	02/12/2019	mg NO3 <sup>-</sup> -N/L	0,002	0,005	0,101
Sulfatos, SO4 <sup>-2</sup>	8100	02/12/2019	mg SO4 <sup>-2</sup> /L	0,050	0,200	418,6
<b>007 ENSAYOS DE METALES – Metales Totales por ICP-MS</b>						
Plata (Ag)	20237	04/12/2019	mg/L	0,00008	0,00030	< 0,00008
Aluminio (Al)	20237	04/12/2019	mg/L	0,003	0,011	0,167
Arsénico (As)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0001	0,0006	0,0076
Boro (B)	20237	04/12/2019	mg/L	0,003	0,012	0,204
Bario (Ba)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0006	0,0014	0,0295
Berilio (Be)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Bismuto (Bi)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Calcio (Ca)	20237	04/12/2019	mg/L	0,10	0,25	160,1
Cadmio (Cd)	20237	04/12/2019	mg/L	0,00010	0,00025	0,00374
Cobalto (Co)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0018
Cromo (Cr)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0007	0,0012	< 0,0007
Cobre (Cu)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0003	0,0009	0,0045
Hierro (Fe)	20237	04/12/2019	mg/L	0,016	0,048	0,131
Mercurio (Hg)	20237	04/12/2019	mg/L	0,00005	0,00010	< 0,00005
Potasio (K)	20237	04/12/2019	mg/L	0,02	0,05	2,67
Litio (Li)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0007	0,0013	0,0891
Magnesio (Mg)	20237	04/12/2019	mg/L	0,002	0,012	30,78
Manganeso (Mn)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0005	0,6023
Molibdeno (Mo)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0021



## INFORME DE ENSAYO: 78948/2019

N° ALS LS  
Fecha de Muestreo  
Hora de Muestreo  
Tipo de Muestra  
Identificación

686921/2019-1.0  
30/11/2019  
11:40:00  
Aguas Superficiales  
RSant1

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
Sodio (Na)	20237	04/12/2019	mg/L	0,01	0,02	25,19
Níquel (Ni)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0085
Fósforo (P)	20237	04/12/2019	mg/L	0,05	0,13	0,07
Plomo (Pb)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0013
Antimonio (Sb)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0005
Selenio (Se)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0006	0,0014	< 0,0006
Silicio (Si)	20237	04/12/2019	mg/L	0,10	0,39	7,10
Estaño (Sn)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002
Estroncio (Sr)	20237	04/12/2019	mg/L	0,00020	0,00049	0,8132
Titanio (Ti)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0005	0,0013	0,0018
Talio (Tl)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Uranio (U)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0006
Vanadio (V)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Zinc (Zn)	20237	04/12/2019	mg/L	0,008	0,020	0,513

N° ALS LS  
Fecha de Muestreo  
Hora de Muestreo  
Tipo de Muestra  
Identificación

686921/2019-1.0  
30/11/2019  
11:40:00  
Aguas Superficiales  
RSant1

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
015 ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS						
Coliformes Termotolerantes	12146	01/12/2019	NMP/100mL	1,8	---	< 1,8
Escherichia coli	7218	01/12/2019	NMP/100mL	1,8	---	< 1,8
Huevos de Helmintos	16876	06/12/2019	Huevos/L	1	1	< 1

N° ALS LS  
Fecha de Muestreo  
Hora de Muestreo  
Tipo de Muestra  
Identificación

686922/2019-1.0  
30/11/2019  
12:20:00  
Aguas Superficiales  
RAIja1

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Aceites y Grasas	20493	07/12/2019	mg/L	0,100	0,400	< 0,100
Cianuro Wad	11597	02/12/2019	mg CN <sup>-</sup> /L	0,001	0,004	< 0,001
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBOS)	12413	02/12/2019	mg/L	2	5	< 2
Demanda Química de Oxígeno	12336	07/12/2019	mg O <sub>2</sub> /L	2	5	16
Fenoles	11593	03/12/2019	mg/L	0,001	0,010	< 0,001
Fósforo	11599	03/12/2019	mg P/L	0,010	0,100	0,078
Nitrógeno Total	11636	04/12/2019	mg N/L	0,024	0,071	0,350
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl <sup>-</sup>	8100	02/12/2019	mg/L	0,061	0,200	11,79
Nitratos, NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	8100	02/12/2019	mg NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> /L	0,009	0,023	0,776
Nitratos, (como N)	8100	02/12/2019	mg NO <sub>3</sub> -N/L	0,002	0,005	0,175
Sulfatos, SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup>	8100	02/12/2019	mg SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup> /L	0,050	0,200	266,9
007 ENSAYOS DE METALES – Metales Totales por ICP-MS						
Plata (Ag)	20237	04/12/2019	mg/L	0,00008	0,00030	< 0,00008
Aluminio (Al)	20237	04/12/2019	mg/L	0,003	0,011	0,087
Arsénico (As)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0001	0,0006	0,0073
Boro (B)	20237	04/12/2019	mg/L	0,003	0,012	0,158
Bario (Ba)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0006	0,0014	0,0214
Berilio (Be)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Bismuto (Bi)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Calcio (Ca)	20237	04/12/2019	mg/L	0,10	0,25	101,1



## INFORME DE ENSAYO: 78948/2019

N° ALS LS  
Fecha de Muestreo  
Hora de Muestreo  
Tipo de Muestra  
Identificación

686922/2019-1.0  
30/11/2019  
12:20:00  
Aguas Superficiales  
RAIja1

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
Cadmio (Cd)	20237	04/12/2019	mg/L	0,00010	0,00025	0,00189
Cobalto (Co)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0009
Cromo (Cr)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0007	0,0012	< 0,0007
Cobre (Cu)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0003	0,0009	0,0026
Hierro (Fe)	20237	04/12/2019	mg/L	0,016	0,048	0,079
Mercurio (Hg)	20237	04/12/2019	mg/L	0,00005	0,00010	< 0,00005
Potasio (K)	20237	04/12/2019	mg/L	0,02	0,05	1,71
Litio (Li)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0007	0,0013	0,0584
Magnesio (Mg)	20237	04/12/2019	mg/L	0,002	0,012	18,67
Manganeso (Mn)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0005	0,2998
Molibdeno (Mo)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0015
Sodio (Na)	20237	04/12/2019	mg/L	0,01	0,02	18,12
Níquel (Ni)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0040
Fósforo (P)	20237	04/12/2019	mg/L	0,05	0,13	0,07
Plomo (Pb)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0007
Antimonio (Sb)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0004
Selenio (Se)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0006	0,0014	< 0,0006
Silicio (Si)	20237	04/12/2019	mg/L	0,10	0,39	6,90
Estaño (Sn)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002
Estroncio (Sr)	20237	04/12/2019	mg/L	0,00020	0,00049	0,5375
Titanio (Ti)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0005	0,0013	0,0014
Talio (Tl)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Uranio (U)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0003
Vanadio (V)	20237	04/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Zinc (Zn)	20237	04/12/2019	mg/L	0,008	0,020	0,249

N° ALS LS  
Fecha de Muestreo  
Hora de Muestreo  
Tipo de Muestra  
Identificación

686922/2019-1.0  
30/11/2019  
12:20:00  
Aguas Superficiales  
RAIja1

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
015 ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS						
Coliformes Termotolerantes	12146	01/12/2019	NMP/100mL	1,8	---	2,0
Escherichia coli	7218	01/12/2019	NMP/100mL	1,8	---	< 1,8
Huevos de Helmintos	16876	06/12/2019	Huevos/L	1	1	< 1

### Observaciones

- LD: Límite de detección.
- LQ: Límite de cuantificación.
- Ref. Mét.: Código interno que referencia a la metodología de análisis.
- Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos en campo realizados por ALS LS Perú S.A.C., se refiere a las fechas indicadas como fecha de muestreo. No Aplica para datos proporcionados por el cliente.
- Los Coliformes Termotolerantes equivalen a decir Coliformes Fecales, de acuerdo al SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 E-1, 23rd Ed. 2017.

### DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
QSant1	Cliente	Aguas Superficiales	01/12/2019	30/11/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
QSant2	Cliente	Aguas Superficiales	01/12/2019	30/11/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente



## INFORME DE ENSAYO: 78948/2019

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
RSant1	Ciente	Aguas Superficiales	01/12/2019	30/11/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
RAija1	Ciente	Aguas Superficiales	01/12/2019	30/11/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

### REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref. Mét.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
20493	LME	Aceites y Grasas (IR)	ASTM D7066-04 (Validado, 2019)	Standard Test Method for dimer/trimer of chlorotrifluoroethylene (S-316) Recoverable Oil and Grease and Nonpolar Material by Infrared Determination
8100	LME	Aniones por Cromatografía Ionica	EPA METHOD 300.1 Rev. 1, 1997 (Validado).2015	Determination of Inorganic Anions in Drinking Water by Ion Chromatography
11597	LME	Cianuro Wad (Skalar)	ASTM D6888-16 (2016) (Validado Modificado,2017)	Standard Test Method for Available Cyanide with Ligand Displacement and Flow Injection Analysis (FIA) Utilizing Gas Diffusion Separation and Amperometric Detection
12146	LME	Coliformes Termotolerantes	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 E 1, 23rd Ed.2017	Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Fecal Coliform Procedure. Thermotolerant Coliform Test (EC Medium)
12413	LME	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5210 B, 23rd Ed.2017	Biochemical Oxygen Demand (BOD): 5-Day BOD Test
12336	LME	Demanda Química de Oxígeno (DQO)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5220 D, 23rd Ed. 2017	Chemical Oxygen Demand (COD): Closed Reflux, Colorimetric Method
7218	LME	Escherichia coli 1,8	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 G-2, 23rd Ed.2017	Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Other Escherichia coli Procedures (Proposed). Escherichia coli Test (Indole Production)
11593	LME	Fenoles (Skalar)	ISO 14402 (Validado), 1st. Ed. 1999	Water quality - Determination of phenol index by flow analysis (FIA and CFA)
11599	LME	Fósforo Total (Skalar)	ISO 15681-2:2018, Second edition (Validado Modificado,2017)	Water Quality - Determination of orthophosphate and total phosphorus contents by flow analysis (FIA and CFA)
16876	LME	Huevos de Helmintos	Manual de técnicas parasitológicas y bacteriológicas de laboratorio (Baillenger modificado ) OMS 1997 (Validado) No incluye Muestreo.	Determinación de Huevos de Helmintos: Referenciado en Análisis de Aguas residuales para su uso en agricultura. Manual de Técnicas parasitológicas y bacteriológicas de laboratorio.
20237	LME	Metales Totales por ICP MS	EPA Method 6020B Rev. 2 July (2014) (Validado Modificado, 2018)	Inductively Coupled Plasma - Mass Spectrometry
11636	LME	Nitrógeno Total (Skalar)	ISO 29441 (Validado), 1st. Ed. 2010	Water quality - Determination of total nitrogen after UV digestion - Method using flow analysis (CFA and FIA) and spectrometric detection

### CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 78948/2019, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web [www.alsglobal.com](http://www.alsglobal.com) e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
QSant1	686919/2019-1.0	uonqtnr&6919686
QSant2	686920/2019-1.0	lpnqtnr&6029686
RSant1	686921/2019-1.0	npnqtnr&6129686
RAija1	686922/2019-1.0	opnqtnr&6229686

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL  
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION INACAL - DA  
CON REGISTRO N° LE-029

N.A	FOLIO N°
ALA	12
CASMA HUARMEY	



FDT 001 - 02

## INFORME DE ENSAYO: 78948/2019

### COMENTARIOS

LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima

"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.

"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

"ASTM": American Society for Testing and Materials.

El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

ALS LS Perú S.A.C. deslinda responsabilidad de la información proporcionada por el cliente.

Si ALS LS Perú S.A.C. no realizó el muestreo, los resultados se aplicaran a la muestra tal cómo se recibió.



CADENA DE CUSTODIA - MONITOREOS AGUAS Y/O MUESTRAS ACUOSAS - CLIENTES A.N.A

FOLIO N°

N° de Documento \_\_\_\_\_

Grupo N° 78948/2019

Hoja N° \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Orden de Servicio N° 59278

Proceso N° \_\_\_\_\_

Sede CERCADO  
Av. República de Argentina 1859 Urb. Industrial Conde, Lima  
Teléfono: 01- 488 9500  
SALME.ServicioalCliente@alsglobal.com

Sede AREQUIPA  
Av. Dolores N° 167 José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa  
Teléfono: 054-424570  
SAARE.ServicioalCliente@alsglobal.com

45

ENVIAR INFORME DE ENSAYO A:

CLIENTE : AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA.  
CONTACTO : PERCY PEREZ DIAZ.  
DIRECCIÓN : CALLE 17 Nro 355 - Urb. EL PALOMAR - SAN ISIDRO  
E-MAIL : pperez@ana.gob.pe.

FORMALINA  
H2SO4  
NaOH 6N  
H2SO4  
HNO3  
H2SO4

PRESERVANTE

FACTURAR A:

RAZÓN SOCIAL : AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
DIRECCIÓN : CALLE 17 Nro 355 - URB. EL PALOMAR - SAN ISIDRO  
RUC : 20520711865  
CONTACTO : PERCY PEREZ DIAZ.  
TELÉFONO : 999 303 119

MUESTRA FILTRADA EN CAMPO

DATOS DEL PROYECTO:

PROYECTO : MONITOREO PARTICIPATIVO A LA CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL EN LA CUENCA DEL RIO Y MAR DE HUARMEY.  
COTIZACIÓN :  
MUESTREO POR : EDITH ANGULO BEDON

PARÁMETRO

ESTACIÓN DE MUESTREO	Tipo de Muestra (1)	FECHA DE MUESTREO	HORA (hh:mm)	CODIGO DE LABORATORIO	COLIFORMES TOTALES, E. COLI	HUEVOS DE HELMINTOS	ACEITES Y GRASAS	CN - WAD	FENÓLES	METALES TOTALES	CL-, N-NH3, NO3-, DBO5, SULFATOS	DBO, P - TOTAL, N - TOTAL	OBSERVACIONES
Q Sant 2	AS	30/11/19	09:00	686920	<input checked="" type="checkbox"/>								
R Sant 1	AS	30/11/19	11:40	686921	<input checked="" type="checkbox"/>								
R Aija 1	AS	30/11/19	12:20	686922	<input checked="" type="checkbox"/>								
Q Sant 1	AS	30/11/19	15:30	686919	<input checked="" type="checkbox"/>								

OBSERVACIONES:

DATOS DE ENVÍO: (INDICADOS POR EL CLIENTE):

Entregado por : Edith Angulo Bedon  
Fecha : 30/11/19  
Hora (hh:mm) : 18:30

DATOS A SER LLENADOS POR EL LABORATORIO

Recibido en Laboratorio por : VICTOR NOGA  
Fecha : 01/12/2019 Hora (hh:mm) : 08:30  
Revisado por : \_\_\_\_\_

CONDICIÓN DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA (PARA USO DEL LABORATORIO):

En buen estado:	Sí	No	Datos Muestreo Hidrobiológico	
			Volúmen (Litros)	Área Muestreo: Macrobentos(m <sup>2</sup> )/ Perifiton (cm <sup>2</sup> )
Recipiente apropiado:	Sí	No		
Dentro del tiempo de conservación:	Sí	No		
Correctamente preservadas :	Sí	No		

(1) Tipo de muestra: ASUB=Agua Subterránea, AM=Agua Manantial, AT=Agua Termal, AS=Agua Superficial, R=Río, L=Laguna, Lago, \*ALL=Agua de Lluvia, \*APL=Agua Pluvial, ARD=Agua Residual Doméstica, ARI=Agua Residual Industrial, ARM=Agua Residual Municipal, AB=Agua de Bebida, \*\*AP=Agua potable, \*\*AMS=Agua de Mesa, \*\*AE=Agua Envasada, APS=Agua de Piscina, ALA=Agua de Laguna Artificial, AMR=Agua de Mar, ASO=Agua Salobre, ASA=Agua Salmuera, AIR=Agua de Inyección y Reinyección, ACE=Agua de Circulación o enfriamiento, AAC=Agua de Alimentación para calderas, ACL=Agua de Calderas, ALX=Agua de Lixiviación, APU=Agua purificada, AD=Aceite Dieléctrico.

(2) Información llenada en recepción de muestras.

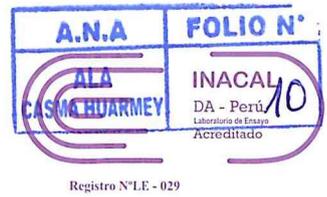
(3) Códigos parámetros en el POS 017-ANEXO I.

\* Agua de lluvia o Agua Pluvial corresponde al tipo de Agua de Deposición Atmosférica.

\*\* Agua Potable, Agua de Mesa y Agua Envasada corresponden al tipo de Agua de Bebida.



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL  
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA  
CON REGISTRO N° LE-029



FDT 001 - 01

## INFORME DE ENSAYO: 81171/2019

### AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

Calle Diecisiete Nro. 355 Urb. El Palomar San Isidro Lima Lima

## MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA EN CUENCA DEL RIO Y MAR DE HUARMEY

Nota: Original Nro. 02

Emitido por: Karin Zelada Trigos - Luis Rodríguez Carranza

Fecha de Emisión: 23/12/2019

Karin Zelada Trigos

CQP: 830

Personal Signatario - Químico

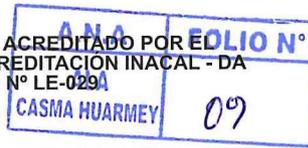
Luis Rodríguez Carranza

CBP: 7856

Personal Signatario - Microbiológico

Renovación de Acreditación a ALS LS Perú S.A.C. mediante registro LE-029  
División - Medio Ambiente

Pág. 1 de 9



## INFORME DE ENSAYO: 81171/2019

### RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del ítem: 7

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

706756/2019-1.0

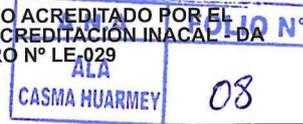
09/12/2019

14:40:00

Aguas Superficiales

RAIja3

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
<b>003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS</b>						
Aceites y Grasas	20493	17/12/2019	mg/L	0,100	0,400	< 0,100
Cianuro Wad	11597	14/12/2019	mg CN <sup>-</sup> /L	0,001	0,004	< 0,001
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	12413	11/12/2019	mg/L	2	5	< 2
Demanda Química de Oxígeno	12336	15/12/2019	mg O <sub>2</sub> /L	2	5	59
Fenoles	11593	11/12/2019	mg/L	0,001	0,010	< 0,001
Fósforo	11599	14/12/2019	mg P/L	0,010	0,100	< 0,010
Nitrógeno Total	11636	16/12/2019	mg N/L	0,024	0,071	0,923
<b>005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica</b>						
Cloruros, Cl-	8100	10/12/2019	mg/L	0,061	0,200	12,75
Nitratos, NO <sub>3</sub> -	8100	10/12/2019	mg NO <sub>3</sub> -/L	0,009	0,023	2,656
Nitratos, (como N)	8100	10/12/2019	mg NO <sub>3</sub> -N/L	0,002	0,005	0,600
Sulfatos, SO <sub>4</sub> -2	8100	10/12/2019	mg SO <sub>4</sub> -2/L	0,050	0,200	225,5
<b>007 ENSAYOS DE METALES – Metales Totales por ICP-MS</b>						
Plata (Ag)	20237	11/12/2019	mg/L	0,00008	0,00030	< 0,00008
Aluminio (Al)	20237	11/12/2019	mg/L	0,003	0,011	0,077
Arsénico (As)	20237	11/12/2019	mg/L	0,0001	0,0006	0,0081
Boro (B)	20237	11/12/2019	mg/L	0,003	0,012	0,136
Bario (Ba)	20237	11/12/2019	mg/L	0,0006	0,0014	0,0269
Berilio (Be)	20237	11/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Bismuto (Bi)	20237	11/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Calcio (Ca)	20237	11/12/2019	mg/L	0,10	0,25	94,68
Cadmio (Cd)	20237	11/12/2019	mg/L	0,00010	0,00025	0,00042
Cobalto (Co)	20237	11/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Cromo (Cr)	20237	11/12/2019	mg/L	0,0007	0,0012	< 0,0007
Cobre (Cu)	20237	11/12/2019	mg/L	0,0003	0,0009	0,0027
Hierro (Fe)	20237	11/12/2019	mg/L	0,016	0,048	0,197
Mercurio (Hg)	20237	11/12/2019	mg/L	0,00005	0,00010	< 0,00005
Potasio (K)	20237	11/12/2019	mg/L	0,02	0,05	1,48
Litio (Li)	20237	11/12/2019	mg/L	0,0007	0,0013	0,0212
Magnesio (Mg)	20237	11/12/2019	mg/L	0,002	0,012	16,63
Manganeso (Mn)	20237	11/12/2019	mg/L	0,0002	0,0005	0,0339
Molibdeno (Mo)	20237	11/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0041
Sodio (Na)	20237	11/12/2019	mg/L	0,01	0,02	21,49
Níquel (Ni)	20237	11/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0004
Fósforo (P)	20237	11/12/2019	mg/L	0,05	0,13	< 0,05
Plomo (Pb)	20237	11/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0010
Antimonio (Sb)	20237	11/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0015
Selenio (Se)	20237	11/12/2019	mg/L	0,0006	0,0014	< 0,0006
Silicio (Si)	20237	11/12/2019	mg/L	0,10	0,39	8,20
Estaño (Sn)	20237	11/12/2019	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002
Estroncio (Sr)	20237	11/12/2019	mg/L	0,00020	0,00049	0,47720
Titanio (Ti)	20237	11/12/2019	mg/L	0,0005	0,0013	0,0034
Talio (Tl)	20237	11/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Uranio (U)	20237	11/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0005
Vanadio (V)	20237	11/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0014
Zinc (Zn)	20237	11/12/2019	mg/L	0,008	0,020	0,036



## INFORME DE ENSAYO: 81171/2019

N° ALS LS  
Fecha de Muestreo  
Hora de Muestreo  
Tipo de Muestra  
Identificación

706756/2019-1.0  
09/12/2019  
14:40:00  
Aguas Superficiales  
RAIja3

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
<b>015 ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS</b>						
Coliformes Termotolerantes	12146	10/12/2019	NMP/100mL	1,8	---	1400
Escherichia coli	7218	10/12/2019	NMP/100mL	1,8	---	700
Huevos de Helmintos	16876	16/12/2019	Huevos/L	1	1	< 1

N° ALS LS  
Fecha de Muestreo  
Hora de Muestreo  
Tipo de Muestra  
Identificación

706759/2019-1.0  
09/12/2019  
14:00:00  
Aguas Superficiales  
RAIja4

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
<b>003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS</b>						
Aceites y Grasas	20493	17/12/2019	mg/L	0,100	0,400	< 0,100
Cianuro Wad	11597	14/12/2019	mg CN <sup>-</sup> /L	0,001	0,004	< 0,001
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	12413	11/12/2019	mg/L	2	5	< 2
Demanda Química de Oxígeno	12336	15/12/2019	mg O2/L	2	5	< 2
Fenoles	11593	11/12/2019	mg/L	0,001	0,010	< 0,001
Fósforo	11599	14/12/2019	mg P/L	0,010	0,100	< 0,010
Nitrógeno Total	11636	16/12/2019	mg N/L	0,024	0,071	0,938
<b>005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica</b>						
Cloruros, Cl-	8100	10/12/2019	mg/L	0,061	0,200	12,59
Nitratos, NO3-	8100	10/12/2019	mg NO3 <sup>-</sup> /L	0,009	0,023	2,841
Nitratos, (como N)	8100	10/12/2019	mg NO3 <sup>-</sup> -N/L	0,002	0,005	0,642
Sulfatos, SO4 <sup>-2</sup>	8100	10/12/2019	mg SO4 <sup>-2</sup> /L	0,050	0,200	229,9
<b>007 ENSAYOS DE METALES – Metales Totales por ICP-MS</b>						
Plata (Ag)	20237	11/12/2019	mg/L	0,00008	0,00030	< 0,00008
Aluminio (Al)	20237	11/12/2019	mg/L	0,003	0,011	0,090
Arsénico (As)	20237	11/12/2019	mg/L	0,0001	0,0006	0,0085
Boro (B)	20237	11/12/2019	mg/L	0,003	0,012	0,136
Bario (Ba)	20237	11/12/2019	mg/L	0,0006	0,0014	0,0273
Berilio (Be)	20237	11/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Bismuto (Bi)	20237	11/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Calcio (Ca)	20237	11/12/2019	mg/L	0,10	0,25	100,0
Cadmio (Cd)	20237	11/12/2019	mg/L	0,00010	0,00025	0,00049
Cobalto (Co)	20237	11/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Cromo (Cr)	20237	11/12/2019	mg/L	0,0007	0,0012	< 0,0007
Cobre (Cu)	20237	11/12/2019	mg/L	0,0003	0,0009	0,0028
Hierro (Fe)	20237	11/12/2019	mg/L	0,016	0,048	0,197
Mercurio (Hg)	20237	11/12/2019	mg/L	0,00005	0,00010	< 0,00005
Potasio (K)	20237	11/12/2019	mg/L	0,02	0,05	1,47
Litio (Li)	20237	11/12/2019	mg/L	0,0007	0,0013	0,0221
Magnesio (Mg)	20237	11/12/2019	mg/L	0,002	0,012	17,28
Manganeso (Mn)	20237	11/12/2019	mg/L	0,0002	0,0005	0,0404
Molibdeno (Mo)	20237	11/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0031
Sodio (Na)	20237	11/12/2019	mg/L	0,01	0,02	22,20
Níquel (Ni)	20237	11/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0005
Fósforo (P)	20237	11/12/2019	mg/L	0,05	0,13	< 0,05
Plomo (Pb)	20237	11/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0011
Antimonio (Sb)	20237	11/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0019
Selenio (Se)	20237	11/12/2019	mg/L	0,0006	0,0014	0,0011
Silicio (Si)	20237	11/12/2019	mg/L	0,10	0,39	7,80
Estaño (Sn)	20237	11/12/2019	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002
Estroncio (Sr)	20237	11/12/2019	mg/L	0,00020	0,00049	0,5044
Titanio (Ti)	20237	11/12/2019	mg/L	0,0005	0,0013	0,0041
Talio (Tl)	20237	11/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002



## INFORME DE ENSAYO: 81171/2019

N° ALS LS 706759/2019-1.0  
Fecha de Muestreo 09/12/2019  
Hora de Muestreo 14:00:00  
Tipo de Muestra Aguas Superficiales  
Identificación RAija4

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
Uranio (U)	20237	11/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0005
Vanadio (V)	20237	11/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0013
Zinc (Zn)	20237	11/12/2019	mg/L	0,008	0,020	0,045

N° ALS LS 706759/2019-1.0  
Fecha de Muestreo 09/12/2019  
Hora de Muestreo 14:00:00  
Tipo de Muestra Aguas Superficiales  
Identificación RAija4

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
<b>015 ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS</b>						
Coliformes Termotolerantes	12146	10/12/2019	NMP/100mL	1,8	---	49
Escherichia coli	7218	10/12/2019	NMP/100mL	1,8	---	33
Huevos de Helmintos	16876	16/12/2019	Huevos/L	1	1	< 1

### Muestras del item: 8

N° ALS LS 706768/2019-1.0  
Fecha de Muestreo 09/12/2019  
Hora de Muestreo 13:10:00  
Tipo de Muestra Aguas Superficiales  
Identificación RHuar1

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
<b>003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS</b>						
Aceites y Grasas	20493	17/12/2019	mg/L	0,100	0,400	< 0,100
Cianuro Wad	11597	14/12/2019	mg CN <sup>-</sup> /L	0,001	0,004	< 0,001
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	12413	11/12/2019	mg/L	2	5	< 2
Demanda Química de Oxígeno	12336	15/12/2019	mg O2/L	2	5	5
Fenoles	11593	11/12/2019	mg/L	0,001	0,010	< 0,001
Fósforo	11599	14/12/2019	mg P/L	0,010	0,100	< 0,010
Nitrógeno Total	11636	16/12/2019	mg N/L	0,024	0,071	0,138
<b>005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica</b>						
Cloruros, Cl <sup>-</sup>	8100	10/12/2019	mg/L	0,061	0,200	17,37
Nitratos, NO3 <sup>-</sup>	8100	10/12/2019	mg NO3 <sup>-</sup> /L	0,009	0,023	0,181
Nitratos, (como N)	8100	10/12/2019	mg NO3 <sup>-</sup> -N/L	0,002	0,005	0,041
Sulfatos, SO4 <sup>-2</sup>	8100	10/12/2019	mg SO4 <sup>-2</sup> /L	0,050	0,200	143,2
<b>005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Pesticidas Organoclorados</b>						
4,4'- DDD	20233	12/12/2019	ug/L	0,00006	0,00024	< 0,00006
4,4'- DDE	20233	12/12/2019	ug/L	0,00004	0,00024	< 0,00004
4,4'- DDT	20233	12/12/2019	ug/L	0,00006	0,00024	< 0,00006
Aldrín	20233	12/12/2019	ug/L	0,00005	0,00020	< 0,00005
alfa BHC	20233	12/12/2019	ug/L	0,00005	0,00020	< 0,00005
alfa Clordano	20233	12/12/2019	ug/L	0,00005	0,00020	< 0,00005
beta BHC	20233	12/12/2019	ug/L	0,00003	0,00021	< 0,00003
delta BHC	20233	12/12/2019	ug/L	0,00006	0,00024	< 0,00006
Diadrín	20233	12/12/2019	ug/L	0,00005	0,00020	< 0,00005
Endosulfán I	20233	12/12/2019	ug/L	0,00005	0,00020	< 0,00005
Endosulfán II	20233	12/12/2019	ug/L	0,00005	0,00020	< 0,00005
Endosulfán Sulfato	20233	12/12/2019	ug/L	0,00005	0,00020	< 0,00005
Endrín	20233	12/12/2019	ug/L	0,00004	0,00020	< 0,00004
Endrín Aldehído	20233	12/12/2019	ug/L	0,00005	0,00020	< 0,00005
Endrín Cetona	20233	12/12/2019	ug/L	0,00005	0,00020	< 0,00005
Gamma Clordano	20233	12/12/2019	ug/L	0,00005	0,00020	< 0,00005
Heptacloro	20233	12/12/2019	ug/L	0,00006	0,00024	< 0,00006
Heptacloro Epóxido (Isómero B)	20233	12/12/2019	ug/L	0,00006	0,00024	< 0,00006

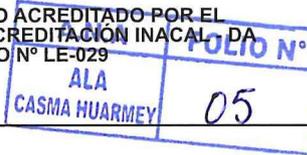


## INFORME DE ENSAYO: 81171/2019

N° ALS LS  
Fecha de Muestreo  
Hora de Muestreo  
Tipo de Muestra  
Identificación

706768/2019-1.0  
09/12/2019  
13:10:00  
Aguas Superficiales  
RHuar1

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
Lindano (gamma BHC)	20233	12/12/2019	ug/L	0,00006	0,00024	< 0,00006
Metoxicloro	20233	12/12/2019	ug/L	0,00003	0,00024	< 0,00003
Aldrín + Dieldrín	20233	12/12/2019	ug/L	0,00006	0,00042	< 0,00006
Heptacloro + Heptacloro Epóxido	20233	12/12/2019	ug/L	0,00004	0,00040	< 0,00004
Clordano	20233	12/12/2019	ug/L	0,00007	0,00042	< 0,00007
Endosulfán	20233	12/12/2019	ug/L	0,00012	0,00060	< 0,00012
DDT (Suma de 4,4'- DDD y 4,4'- DDE)	20233	12/12/2019	ug/L	0,00009	0,00045	< 0,00009
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFIA - Pesticidas Organofosforados						
Dimetoato	15381	11/12/2019	ug/L	0,0088	0,0792	< 0,0088
Disulfoton	15381	11/12/2019	ug/L	0,0129	0,0774	< 0,0129
Famfur	15381	11/12/2019	ug/L	0,0170	0,0850	< 0,0170
Forato	15381	11/12/2019	ug/L	0,0107	0,0856	< 0,0107
Malation	15381	11/12/2019	ug/L	0,0113	0,0791	< 0,0113
Metil Paration	15381	11/12/2019	ug/L	0,0119	0,0833	< 0,0119
O,O,O-Trietil tiofosforo tioato	15381	11/12/2019	ug/L	0,0113	0,0791	< 0,0113
Paration	15381	11/12/2019	ug/L	0,0119	0,0833	< 0,0119
Sulfotep	15381	11/12/2019	ug/L	0,0157	0,0785	< 0,0157
Tionazinón	15381	11/12/2019	ug/L	0,0138	0,0828	< 0,0138
007 ENSAYOS DE METALES – Metales Totales por ICP-MS						
Plata (Ag)	20237	11/12/2019	mg/L	0,00008	0,00030	< 0,00008
Aluminio (Al)	20237	11/12/2019	mg/L	0,003	0,011	0,030
Arsénico (As)	20237	11/12/2019	mg/L	0,0001	0,0006	0,0074
Boro (B)	20237	11/12/2019	mg/L	0,003	0,012	0,116
Bario (Ba)	20237	11/12/2019	mg/L	0,0006	0,0014	0,0336
Berilio (Be)	20237	11/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Bismuto (Bi)	20237	11/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Calcio (Ca)	20237	11/12/2019	mg/L	0,10	0,25	67,43
Cadmio (Cd)	20237	11/12/2019	mg/L	0,00010	0,00025	< 0,00010
Cobalto (Co)	20237	11/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Cromo (Cr)	20237	11/12/2019	mg/L	0,0007	0,0012	< 0,0007
Cobre (Cu)	20237	11/12/2019	mg/L	0,0003	0,0009	0,0016
Hierro (Fe)	20237	11/12/2019	mg/L	0,016	0,048	0,065
Mercurio (Hg)	20237	11/12/2019	mg/L	0,00005	0,00010	< 0,00005
Potasio (K)	20237	11/12/2019	mg/L	0,02	0,05	1,79
Litio (Li)	20237	11/12/2019	mg/L	0,0007	0,0013	0,0048
Magnesio (Mg)	20237	11/12/2019	mg/L	0,002	0,012	15,50
Manganeso (Mn)	20237	11/12/2019	mg/L	0,0002	0,0005	0,0357
Molibdeno (Mo)	20237	11/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0047
Sodio (Na)	20237	11/12/2019	mg/L	0,01	0,02	22,35
Níquel (Ni)	20237	11/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Fósforo (P)	20237	11/12/2019	mg/L	0,05	0,13	< 0,05
Plomo (Pb)	20237	11/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Antimonio (Sb)	20237	11/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0008
Selenio (Se)	20237	11/12/2019	mg/L	0,0006	0,0014	< 0,0006
Silicio (Si)	20237	11/12/2019	mg/L	0,10	0,39	10,50
Estaño (Sn)	20237	11/12/2019	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002
Estroncio (Sr)	20237	11/12/2019	mg/L	0,00020	0,00049	0,33930
Titanio (Ti)	20237	11/12/2019	mg/L	0,0005	0,0013	< 0,0005
Talio (Tl)	20237	11/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Uranio (U)	20237	11/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0005
Vanadio (V)	20237	11/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0027
Zinc (Zn)	20237	11/12/2019	mg/L	0,008	0,020	< 0,008



## INFORME DE ENSAYO: 81171/2019

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

706768/2019-1.0

09/12/2019

13:10:00

Aguas Superficiales

RHuar1

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
015 ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS						
Coliformes Termotolerantes	12146	10/12/2019	NMP/100mL	1,8	---	94
Escherichia coli	7218	10/12/2019	NMP/100mL	1,8	---	70
Huevos de Helmintos	16876	16/12/2019	Huevos/L	1	1	< 1

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

706773/2019-1.0

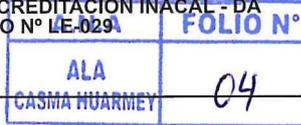
09/12/2019

12:00:00

Aguas Superficiales

RAIja2

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Aceites y Grasas	20493	17/12/2019	mg/L	0,100	0,400	< 0,100
Cianuro Wad	11597	14/12/2019	mg CN <sup>-</sup> /L	0,001	0,004	< 0,001
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	12413	11/12/2019	mg/L	2	5	< 2
Demanda Química de Oxígeno	12336	15/12/2019	mg O2/L	2	5	6
Fenoles	11593	11/12/2019	mg/L	0,001	0,010	< 0,001
Fósforo	11599	14/12/2019	mg P/L	0,010	0,100	< 0,010
Nitrógeno Total	11636	16/12/2019	mg N/L	0,024	0,071	1,166
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl <sup>-</sup>	8100	10/12/2019	mg/L	0,061	0,200	18,30
Nitratos, NO3 <sup>-</sup>	8100	10/12/2019	mg NO3 <sup>-</sup> /L	0,009	0,023	3,406
Nitratos, (como N)	8100	10/12/2019	mg NO3 <sup>-</sup> -N/L	0,002	0,005	0,769
Sulfatos, SO4 <sup>-2</sup>	8100	10/12/2019	mg SO4 <sup>-2</sup> /L	0,050	0,200	226,2
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Pesticidas Organoclorados						
4,4'- DDD	20233	12/12/2019	ug/L	0,00006	0,00024	< 0,00006
4,4'- DDE	20233	12/12/2019	ug/L	0,00004	0,00024	< 0,00004
4,4'- DDT	20233	12/12/2019	ug/L	0,00006	0,00024	< 0,00006
Aldrín	20233	12/12/2019	ug/L	0,00005	0,00020	< 0,00005
alfa BHC	20233	12/12/2019	ug/L	0,00005	0,00020	< 0,00005
alfa Clordano	20233	12/12/2019	ug/L	0,00005	0,00020	< 0,00005
beta BHC	20233	12/12/2019	ug/L	0,00003	0,00021	< 0,00003
delta BHC	20233	12/12/2019	ug/L	0,00006	0,00024	< 0,00006
Diieldrín	20233	12/12/2019	ug/L	0,00005	0,00020	< 0,00005
Endosulfán I	20233	12/12/2019	ug/L	0,00005	0,00020	< 0,00005
Endosulfán II	20233	12/12/2019	ug/L	0,00005	0,00020	< 0,00005
Endosulfán Sulfato	20233	12/12/2019	ug/L	0,00005	0,00020	< 0,00005
Endrín	20233	12/12/2019	ug/L	0,00004	0,00020	< 0,00004
Endrín Aldehído	20233	12/12/2019	ug/L	0,00005	0,00020	< 0,00005
Endrín Cetona	20233	12/12/2019	ug/L	0,00005	0,00020	< 0,00005
Gamma Clordano	20233	12/12/2019	ug/L	0,00005	0,00020	< 0,00005
Heptacloro	20233	12/12/2019	ug/L	0,00006	0,00024	< 0,00006
Heptacloro Epóxido (Isómero B)	20233	12/12/2019	ug/L	0,00006	0,00024	< 0,00006
Lindano (gamma BHC)	20233	12/12/2019	ug/L	0,00006	0,00024	< 0,00006
Metoxicloro	20233	12/12/2019	ug/L	0,00003	0,00024	< 0,00003
Aldrín + Diieldrín	20233	12/12/2019	ug/L	0,00006	0,00042	< 0,00006
Heptacloro + Heptacloro Epóxido	20233	12/12/2019	ug/L	0,00004	0,00040	< 0,00004
Clordano	20233	12/12/2019	ug/L	0,00007	0,00042	< 0,00007
Endosulfán	20233	12/12/2019	ug/L	0,00012	0,00060	< 0,00012
DDT (Suma de 4,4'- DDD y 4,4'- DDE)	20233	12/12/2019	ug/L	0,00009	0,00045	< 0,00009
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Pesticidas Organofosforados						
Dimetoato	15381	11/12/2019	ug/L	0,0088	0,0792	< 0,0088
Disulfoton	15381	11/12/2019	ug/L	0,0129	0,0774	< 0,0129
Famfur	15381	11/12/2019	ug/L	0,0170	0,0850	< 0,0170
Forato	15381	11/12/2019	ug/L	0,0107	0,0856	< 0,0107



## INFORME DE ENSAYO: 81171/2019

N° ALS LS  
Fecha de Muestreo  
Hora de Muestreo  
Tipo de Muestra  
Identificación

706773/2019-1.0  
09/12/2019  
12:00:00  
Aguas Superficiales  
RAIja2

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
Malation	15381	11/12/2019	ug/L	0,0113	0,0791	< 0,0113
Metil Paration	15381	11/12/2019	ug/L	0,0119	0,0833	< 0,0119
O,O,O-Trietil tiofosforo tioato	15381	11/12/2019	ug/L	0,0113	0,0791	< 0,0113
Paration	15381	11/12/2019	ug/L	0,0119	0,0833	< 0,0119
Sulfotep	15381	11/12/2019	ug/L	0,0157	0,0785	< 0,0157
Tionazinón	15381	11/12/2019	ug/L	0,0138	0,0828	< 0,0138
007 ENSAYOS DE METALES – Metales Totales por ICP-MS						
Plata (Ag)	20237	11/12/2019	mg/L	0,00008	0,00030	< 0,00008
Aluminio (Al)	20237	11/12/2019	mg/L	0,003	0,011	0,050
Arsénico (As)	20237	11/12/2019	mg/L	0,0001	0,0006	0,0066
Boro (B)	20237	11/12/2019	mg/L	0,003	0,012	0,140
Bario (Ba)	20237	11/12/2019	mg/L	0,0006	0,0014	0,0445
Berilio (Be)	20237	11/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Bismuto (Bi)	20237	11/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Calcio (Ca)	20237	11/12/2019	mg/L	0,10	0,25	92,80
Cadmio (Cd)	20237	11/12/2019	mg/L	0,00010	0,00025	0,00042
Cobalto (Co)	20237	11/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Cromo (Cr)	20237	11/12/2019	mg/L	0,0007	0,0012	< 0,0007
Cobre (Cu)	20237	11/12/2019	mg/L	0,0003	0,0009	0,0022
Hierro (Fe)	20237	11/12/2019	mg/L	0,016	0,048	0,099
Mercurio (Hg)	20237	11/12/2019	mg/L	0,00005	0,00010	< 0,00005
Potasio (K)	20237	11/12/2019	mg/L	0,02	0,05	2,29
Litio (Li)	20237	11/12/2019	mg/L	0,0007	0,0013	0,0110
Magnesio (Mg)	20237	11/12/2019	mg/L	0,002	0,012	19,49
Manganeso (Mn)	20237	11/12/2019	mg/L	0,0002	0,0005	0,0212
Molibdeno (Mo)	20237	11/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0036
Sodio (Na)	20237	11/12/2019	mg/L	0,01	0,02	26,07
Níquel (Ni)	20237	11/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0011
Fósforo (P)	20237	11/12/2019	mg/L	0,05	0,13	< 0,05
Plomo (Pb)	20237	11/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0004
Antimonio (Sb)	20237	11/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0013
Selenio (Se)	20237	11/12/2019	mg/L	0,0006	0,0014	0,0014
Silicio (Si)	20237	11/12/2019	mg/L	0,10	0,39	8,90
Estaño (Sn)	20237	11/12/2019	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002
Estroncio (Sr)	20237	11/12/2019	mg/L	0,00020	0,00049	0,45160
Titanio (Ti)	20237	11/12/2019	mg/L	0,0005	0,0013	0,0018
Talio (Tl)	20237	11/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Uranio (U)	20237	11/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0007
Vanadio (V)	20237	11/12/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0027
Zinc (Zn)	20237	11/12/2019	mg/L	0,008	0,020	0,033

N° ALS LS  
Fecha de Muestreo  
Hora de Muestreo  
Tipo de Muestra  
Identificación

706773/2019-1.0  
09/12/2019  
12:00:00  
Aguas Superficiales  
RAIja2

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
015 ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS						
Coliformes Termotolerantes	12146	10/12/2019	NMP/100mL	1,8	---	110
Escherichia coli	7218	10/12/2019	NMP/100mL	1,8	---	70
Huevos de Helmintos	16876	16/12/2019	Huevos/L	1	1	< 1

### Observaciones

- LD: Límite de detección.
- LQ: Límite de cuantificación.



## INFORME DE ENSAYO: 81171/2019

- Ref. Mét.: Código interno que referencia a la metodología de análisis.
- Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos en campo realizados por ALS LS Perú S.A.C., se refiere a las fechas indicadas como fecha de muestreo. No Aplica para datos proporcionados por el cliente.
- Los Coliformes Termotolerantes equivalen a decir Coliformes Fecales, de acuerdo al SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 E-1, 23rd Ed. 2017.

### DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
RAija3	Cliente	Aguas Superficiales	10/12/2019	09/12/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
RAija4	Cliente	Aguas Superficiales	10/12/2019	09/12/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
RHuar1	Cliente	Aguas Superficiales	10/12/2019	09/12/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
RAija2	Cliente	Aguas Superficiales	10/12/2019	09/12/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

### REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref. Mét.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
20493	LME	Aceites y Grasas (IR)	ASTM D7066-04 (Validado, 2019)	Standard Test Method for dimer/trimer of chlorotrifluoroethylene (S-316) Recoverable Oil and Grease and Nonpolar Material by Infrared Determination
8100	LME	Aniones por Cromatografía Ionica	EPA METHOD 300.1 Rev. 1, 1997 (Validado).2015	Determination of Inorganic Anions in Drinking Water by Ion Chromatography
11597	LME	Cianuro Wad (Skalar)	ASTM D6888-16 (2016) (Validado Modificado, 2017)	Standard Test Method for Available Cyanide with Ligand Displacement and Flow Injection Analysis (FIA) Utilizing Gas Diffusion Separation and Amperometric Detection
12146	LME	Coliformes Termotolerantes	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 E 1, 23rd Ed.2017	Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Fecal Coliform Procedure. Thermotolerant Coliform Test (EC Medium)
12413	LME	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBOS)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5210 B, 23rd Ed.2017	Biochemical Oxygen Demand (BOD): 5-Day BOD Test
12336	LME	Demanda Química de Oxígeno (DQO)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5220 D, 23rd Ed. 2017	Chemical Oxygen Demand (COD): Closed Reflux, Colorimetric Method
7218	LME	Escherichia coli 1,8	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 G-2, 23rd Ed.2017	Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Other Escherichia coli Procedures (Proposed). Escherichia coli Test (Indole Production)
11593	LME	Fenoles (Skalar)	ISO 14402 (Validado), 1st. Ed. 1999	Water quality - Determination of phenol index by flow analysis (FIA and CFA)
11599	LME	Fósforo Total (Skalar)	ISO 15681-2:2018, Second edition (Validado Modificado, 2017)	Water Quality - Determination of orthophosphate and total phosphorus contents by flow analysis (FIA and CFA)
16876	LME	Huevos de Helmintos	Manual de técnicas parasitológicas y bacteriológicas de laboratorio (Bailenger modificado ) OMS 1997 (Validado) No incluye Muestreo.	Determinación de Huevos de Helmintos: Referenciado en Análisis de Aguas residuales para su uso en agricultura. Manual de Técnicas parasitológicas y bacteriológicas de laboratorio.
20237	LME	Metales Totales por ICP MS	EPA Method 6020B Rev. 2 July (2014) (Validado Modificado, 2018)	Inductively Coupled Plasma - Mass Spectrometry
11636	LME	Nitrógeno Total (Skalar)	ISO 29441 (Validado), 1st. Ed. 2010	Water quality - Determination of total nitrogen after UV digestion - Method using flow analysis (CFA and FIA) and spectrometric detection
20233	LME	Pesticidas Organoclorados	EPA Method 8081 B, Rev 2, 2007. (Validado 2018)	Organochlorine Pesticides by Gas Chromatography
15381	LME	Pesticidas Organofosforados	EPA Method 8270 E Rev. 6 June. 2018	Semivolatile Organic Compounds By Gas Chromatography / Mass Spectrometry



## INFORME DE ENSAYO: 81171/2019

### CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 81171/2019, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web [www.alsglobal.com](http://www.alsglobal.com) e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
RAija3	706756/2019-1.0	ppnqtnr&7657607
RAija4	706759/2019-1.0	qpqnqtnr&7957607
RHuar1	706768/2019-1.0	lqnqtnr&7867607
RAija2	706773/2019-1.0	upnqtnr&7377607

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

### COMENTARIOS

LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima

"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.

"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

"ASTM": American Society for Testing and Materials.

El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

ALS LS Perú S.A.C. deslinda responsabilidad de la información proporcionada por el cliente.

Si ALS LS Perú S.A.C. no realizó el muestreo, los resultados se aplicaran a la muestra tal cómo se recibió.



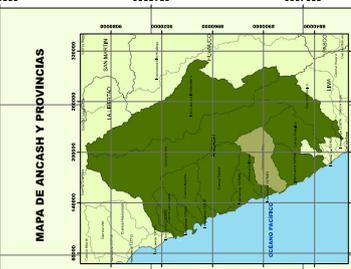
## **Anexo 23**

*Mapa de ubicación*

# Mapa de la Cuenca del Río Huarney



Cuenca Santa



**LEYENDA**

- Ríos / Cuadras
- Alp
- Huarney
- Recuy
- Cuenca Huarney
- Océano Pacífico

UNIVERSIDAD NACIONAL SANTIAGO ANTUNEZ DE VALBOL  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE CIENCIAS AGRARIAS

MAPA: UBICACION DE LA CUENCA DEL RIO HUARNEY

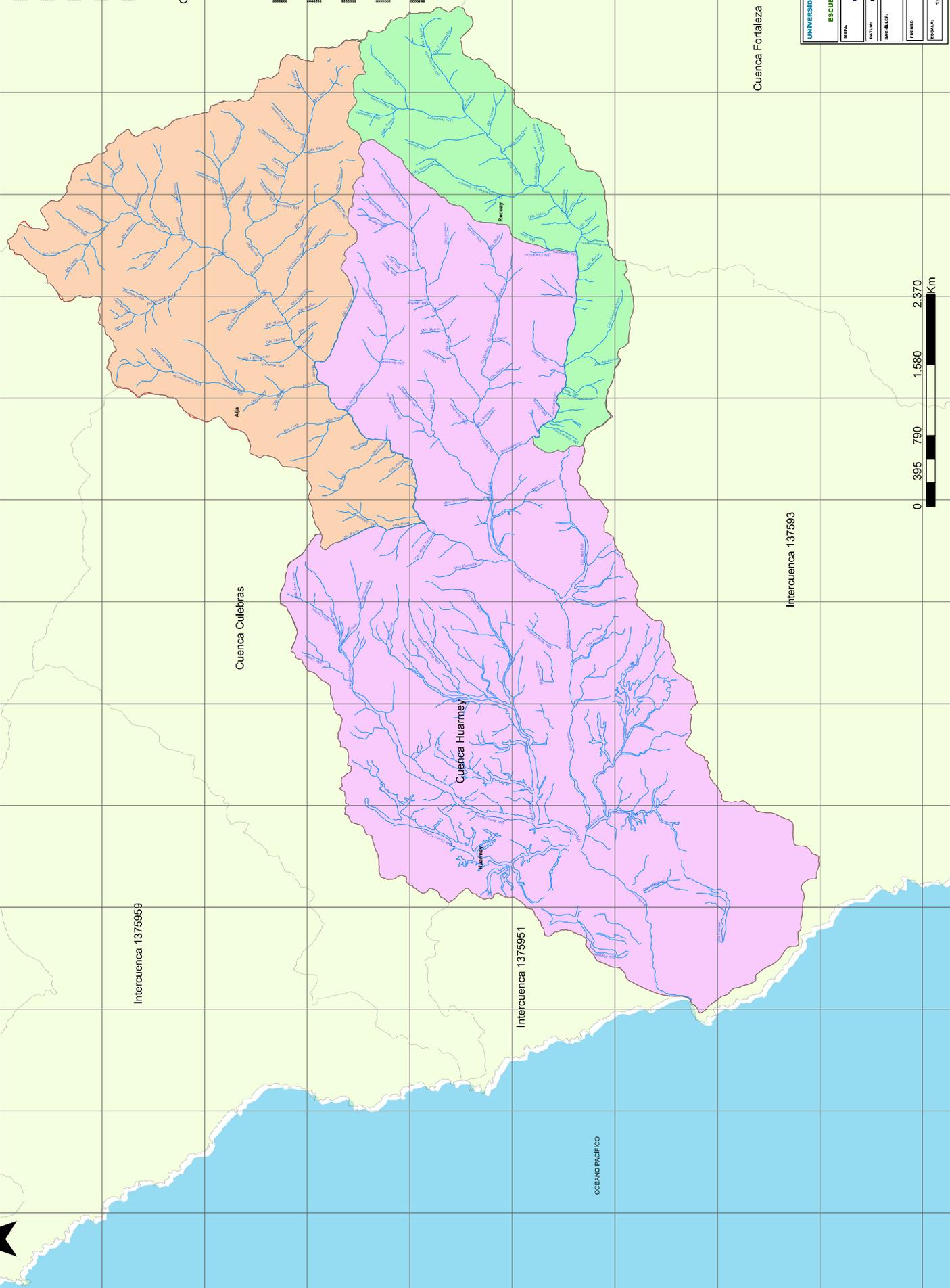
INSTIT: Delineo Mercator Proyeccion WGS 1984 UTM Zona 18 S y 71 S

INSTRUMENTACION: ESTACION TOTAL LEICA

PROYECTO: MANTENIMIENTO DEL RIO HUARNEY

FECHA: 11/02/2024

U-01



Cuenca Casma

Intercuenca 1375959

Cuenca Culebras

Intercuenca 1375951

Intercuenca 137593

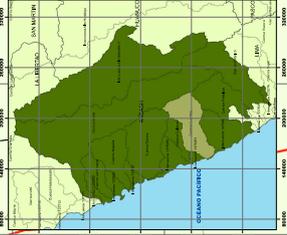
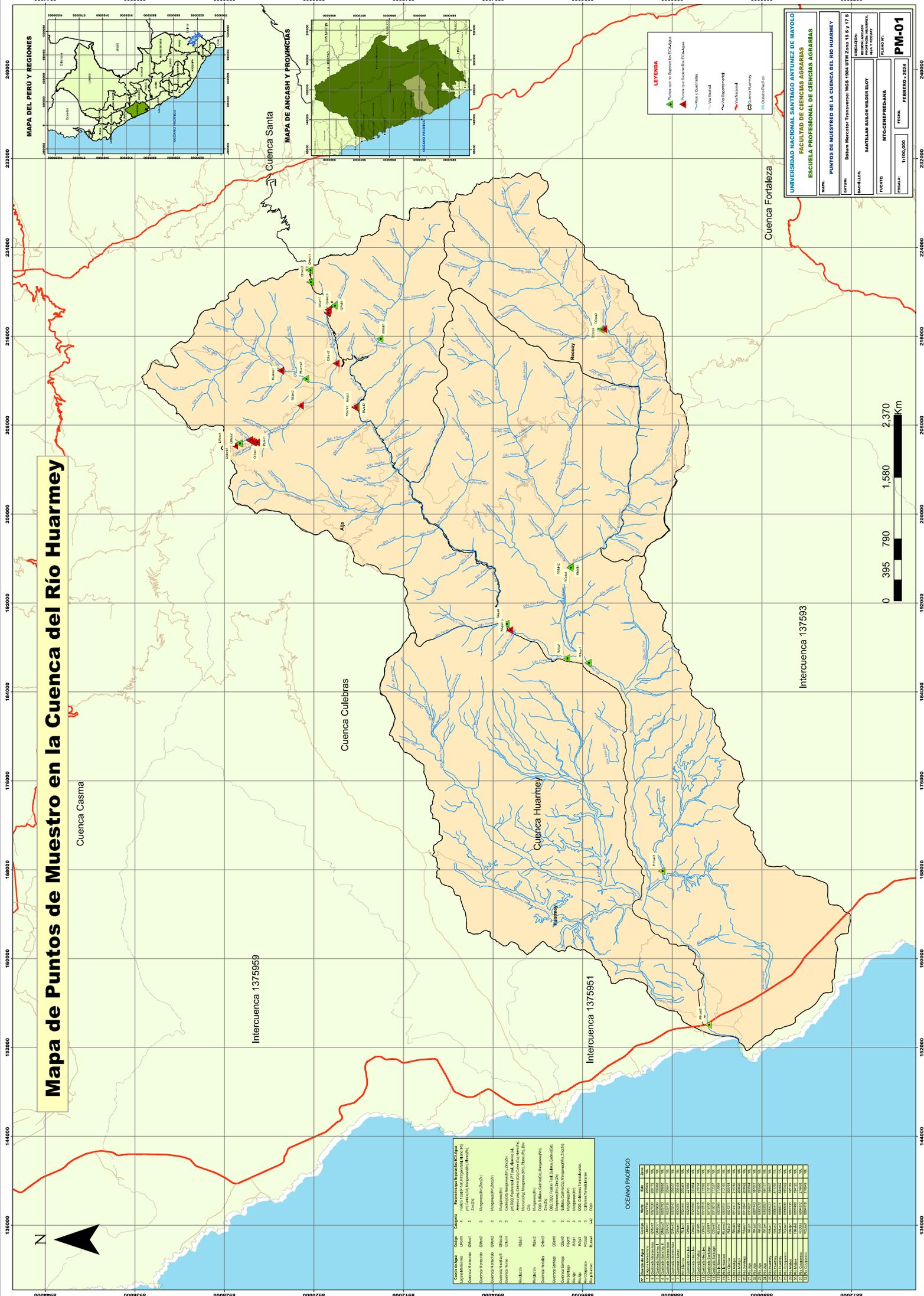
Cuenca Fortaleza

OCEANO PACIFICO

**Anexo 24**

*Mapa de puntos de monitoreo de la cuenca del río Huarmey*

# Mapa de Puntos de Muestreo en la Cuenca del Río Huarmey



**LEYENDA**

- ▲ Punto de Muestreo de Calidad
- ▲ Punto de Muestreo de Ecológica
- ▲ Pto de Control
- Río y Cauce
- Vía Vial
- Vía de Ferrocarril
- Límite Natural
- Cuenca Huarmey
- Cuenca Auxiliar

**UNIVERSIDAD NACIONAL SANTIAGO ANTUNEZ DE HUALO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE CIENCIAS AGRARIAS**

**TÍTULO:** PUNTOS DE MUESTRO DE LA CUENCA DEL RÍO HUARMEY

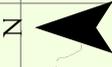
**INTITULO:** Dilemar Mercado Fernández WGS 1984 UTM Zona 18 S y 71 S

**INTEGRACIÓN:** SANTIALLAN BALON VERA DE ELOY

**PROFESOR:** MTC-EMPREDIANA

**FECHA:** 11/06/2024

**PROYECTO:** PM-01



Cuenca	Sub-cuenca	Código	Descripción	Coordenadas (UTM)
Cuenca Huarmey	Huarmey	01	Punto de Muestreo de Calidad	184000, 884000
		02	Punto de Muestreo de Ecológica	184000, 884000
		03	Punto de Control	184000, 884000
Cuenca Culebras	Culebras	04	Punto de Muestreo de Calidad	184000, 884000
		05	Punto de Muestreo de Ecológica	184000, 884000
		06	Punto de Control	184000, 884000
Cuenca Casma	Casma	07	Punto de Muestreo de Calidad	184000, 884000
		08	Punto de Muestreo de Ecológica	184000, 884000
		09	Punto de Control	184000, 884000

OCEANO PACIFICO

Coordenadas (UTM)	Altitud (msnm)	Temperatura (°C)	Presión (hPa)	Humedad (%)	Viento (km/h)	Velocidad (m/s)	Estado del Cielo	Visibilidad (km)	Presión Barométrica (hPa)	Presión Altimétrica (hPa)
184000, 884000	1000	20.0	1013.25	65	10	4.76	Partly Cloudy	10	1013.25	1000.00
184000, 884000	1000	20.0	1013.25	65	10	4.76	Partly Cloudy	10	1013.25	1000.00
184000, 884000	1000	20.0	1013.25	65	10	4.76	Partly Cloudy	10	1013.25	1000.00

## Anexo 25

### Carta de autorización de uso de información

# CARTA DE AUTORIZACIÓN DE USO DE INFORMACIÓN INSTITUCIONAL O EMPRESARIAL

Yo Ing. Eliseo Marciano Puelles Lozada, identificado con DNI 08600399, en mi condición de administrador local del área de Jefatura de la institución/empresa Autoridad Local de Agua Casma Huarmey con R.U.C N° 20520711865, ubicada en la ciudad de Casma

## OTORGO LA AUTORIZACIÓN

Al señor Wilder Eloy Santillan Bailon, identificado con DNI N° 70749110, egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Agrícola de la UNASAM para que utilice la siguiente información de la institución/empresa:

- 1) Resultados del monitoreo participativo de la calidad del agua en la cuenca del rio Huarmey año 2019

para que elabore su Informe de Trabajo de Suficiencia Profesional para optar el título profesional de Ingeniero Agrícola.

  
AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
ADMINISTRACIÓN LOCAL DE AGUA CASMA HUARMEY  
Vº Bº  
Ing. Eliseo Marciano  
Puelles Lozada  
ADMINISTRADOR  
Ing. ELISEO MARCIANO PUELLES LOZADA  
Firma y sello del representante legal  
DNI N°: 08600399

El bachiller declara que los datos emitidos en esta carta son verídicos. En caso de comprobarse la falsedad de los datos, el bachiller asumirá la responsabilidad administrativa, civil y penal ante acciones legales que puede tomar la institución o empresa.

Casma, 17 de enero de 2023

  
Wilder Eloy Santillan Bailon  
DNI: N° 70749110