

INFORME TECNICO N° 0008-2021-ANA-AAA.JZ-ALA.T/DYGF

A : SEGUNDO NICADES PEREZ MARRUFO
ADMINISTRADOR LOCAL DE AGUA
ADMINISTRACION LOCAL DE AGUA TUMBES

ASUNTO : Resultados de monitoreo de calidad de los recursos hídricos
superficiales en la Unidad Hidrográfica 1394 – Cuenca Tumbes año
2021

FECHA : Tumbes, 04 de octubre de 2021

**MONITOREO DE CALIDAD DE LOS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIALES EN LA
UNIDAD HIDROGRÁFICA 1394 – CUENCA TUMBES
AÑO 2021**

RÍO PUYANGO – TUMBES (LADO PERUANO) – ÉPOCA DE AVENIDA



Fuente: Quebrada Cazaderos – Tumbes, 22 de junio del 2021.

REALIZADO DEL 22 AL 26 DE JUNIO DEL 2021

Tumbes, octubre del 2021

AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DEL AGUA JEQUETEPEQUE

ZARUMILLA V.

ADMINISTRACIÓN LOCAL DE AGUA TUMBES

**MONITOREO DE CALIDAD DE LOS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIALES EN LA
UNIDAD HIDROGRÁFICA 1394 – CUENCA TUMBES
AÑO 2021**

REALIZADO DEL 22 AL 26 DE JUNIO DEL 2021

Firmado
digitalmen
te por

LOPEZ CORDOVA **Elaborado por:**

Cesar

Augusto **Ing. Deyci Yanet Guerrero Frías**

FAU Analista II en Calidad de Recursos Hídricos

205207118

65 soft

Motivo: V°B **Revisado por:**

Fecha:

14/10/2021

Ing. Segundo Niciades Pérez Marrufo

Administrador Local del Agua - Tumbes.

En coordinación con:

Blga. Jenny C. Rodríguez Horna

Especialista - Dirección de Calidad y Evaluación de Recursos Hídricos.

Ing. Cesar Augusto López Córdova

Coordinador Técnico

Autoridad Administrativa del Agua Jequetepeque – Zarumilla V.

Firmado digitalmente
por PEREZ MARRUFO
Segundo Niciades FAU
20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 04/10/2021

Aprobado por:

Ing. Luis Fernando Biffi Martin

Director de la Autoridad Administrativa del Agua Jequetepeque – Zarumilla V.

TABLA DE CONTENIDO



Firmado digitalmente por GUERRERO
 FRIAS Deyci Yanet FAU 20520711865
 soft
 Motivo: Soy el autor del documento
 Fecha: 14/10/2021

<u>I.</u>	1.INTRODUCCIÓN.....	6
<u>II.</u>	2.OBJETIVO	6
<u>III.</u>	3.MARCO LEGAL.....	6
<u>IV.</u>	4.ASPECTOS GENERALES DE LA CUENCA	6
<u>V.</u>	4.1.Ámbito de influencia	6
<u>VI.</u>	4.2.Presiones identificadas.....	8
<u>VII.</u>	4.3.Vertimientos autorizados	10
<u>VIII.</u>	5.DESARROLLO DEL MONITOREO.....	10
<u>IX.</u>	5.1.Fecha de intervención	10
<u>X.</u>	5.2.Red de puntos de muestreo	10
<u>XI.</u>	5.3.Clasificación de los cuerpos de agua.....	12
<u>XII.</u>	5.4.Criterios de evaluación	12
<u>XIII.</u>	5.5.Parámetros evaluados.....	13
<u>XIV.</u>	5.5.1.Parámetros medidos <i>in situ</i>	13
<u>XV.</u>	5.5.2.Parámetros analizados en el laboratorio.....	13
<u>XVI.</u>	5.6.Metodología	14
<u>XVII.</u>	6.EVALUACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	14
<u>XVIII.</u>	6.1.Resultados de los parámetros evaluados	14
<u>XIX.</u>	6.2.Discusión de resultados de los parámetros evaluados.....	17
<u>XX.</u>	7.RESUMEN DE LA EVALUACIÓN.....	Error! Bookmark not defined.
<u>XXI.</u>	7.1.Parámetros que no cumplen con los ECA para Agua.....	Error! Bookmark not defined.
<u>XXII.</u>	8.CONCLUSIONES.....	34
<u>XXIII.</u>	9.RECOMENDACIONES	36
<u>XXIV.</u>	10.ANEXOS.....	37

Firmado digitalmente por
 LOPEZ CORDOVA Cesar
 Augusto
 FAU 20520711865 soft
 Motivo: V°B
 Fecha: 14/10/2021

Firmado digitalmente por PEREZ MARRUFO
 Segundo Niciades FAU
 20520711865 hard
 Motivo: V°B
 Fecha: 04/10/2021

ÍNDICE DE CUADROS



Firmado digitalmente por GUERRERO
 FRIAS Deyci Yanet FAU 20520711865
 soft
 Motivo: Soy el autor del documento
 Fecha: 14/10/2021

Cuadro 4.1	Unidad Hidrográfica Cuenca Tumbes: características generales, según la Autoridad Nacional del Agua, 2021.....	7
Cuadro 4.2	Unidad Hidrográfica Cuenca Tumbes: fuentes contaminantes identificadas, según la Administración Local de Agua Tumbes 2019.	9
Cuadro 5.1	Unidad Hidrográfica Cuenca Tumbes: red de puntos de muestreo, según la Administración Local de Agua Tumbes, 2021.....	10
Cuadro 5.2	Unidad Hidrográfica Cuenca Tumbes: clasificación de río tumbes según la Autoridad Nacional del Agua, 2018.	12
Cuadro 5.3	Unidad Hidrográfica Cuenca Tumbes: parámetros evaluados y número de muestras, según la Administración Local de Agua Tumbes, 2021.....	13
Cuadro 6.1	Unidad Hidrográfica Cuenca Tumbes: resultados de los parámetros de campo, fisicoquímicos y microbiológicos del recurso hídrico, según la Administración Local de Agua Tumbes, 2021.....	15
Cuadro 7.1	Unidad Hidrográfica Cuenca Tumbes: resumen de los puntos de muestreo que cumplen los ECA para agua, junio 2021.....	34

Firmado digitalmente por
 LOPEZ CORDOVA Cesar Augusto
 FAU 20520711865 soft
 Motivo: V°B
 Fecha: 14/10/2021

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 4.1	Unidad hidrográfica según la Administración Local de Agua Tumbes.....	8
Figura 4.2	Unidad hidrográfica Cuenca Tumbes: fuentes contaminantes identificadas, según la Administración Local de Agua Tumbes.....	9
Figura 5.1	Ubicación de la red de puntos de muestreo en la unidad hidrográfica cuenca Tumbes, 2021.....	11

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 6.1:	Unidad Hidrográfica Cuenca Tumbes: Variación de las concentraciones de arsénico según categoría 4-E2, categoría 1-A2, categoría 3-D1 y 3-D2, junio 2021.....	17
Gráfico 6.2:	Unidad Hidrográfica Cuenca Tumbes: Variación de las concentraciones de cobre según categoría 4-E2, categoría 1-A2, categoría 3-D1 y 3-D2, junio 2021.....	18
Gráfico 6.3:	Unidad Hidrográfica Cuenca Tumbes: Variación de las concentraciones de plomo según categoría 4-E2, categoría 1-A2, categoría 3-D1 y 3-D2, junio 2021.....	19
Gráfico 6.4:	Unidad Hidrográfica Cuenca Tumbes: Variación de las concentraciones de zinc según categoría 4-E2, categoría 1-A2, categoría 3-D1 y 3-D2, junio 2021.....	20
Gráfico 6.5:	Unidad Hidrográfica Cuenca Tumbes: Variación de las concentraciones de hierro según categoría 1-A2, categoría 3-D1, junio 2021.....	21

Firmado digitalmente por PEREZ MARRUFO Segundo Niciades FAU 20520711865 hard Motivo: V°B Fecha: 04/10/2021

Gráfico 6.6: Unidad Hidrográfica Cuenca Tumbes: Variación de las concentraciones de mercurio según categoría 4-E2, categoría 1-A2, categoría 3-D1 y 3-D2, junio 2021.....22

Gráfico 6.7: Unidad Hidrográfica Cuenca Tumbes: Variación de las concentraciones de demanda química de oxígeno según categoría 1-A2, categoría 3-D1 y 3-D2, junio 2021.....23

Gráfico 6.8: Unidad Hidrográfica Cuenca Tumbes: Variación de las concentraciones de aluminio según categoría 1-A2, categoría 3-D1 y 3-D2, junio 2021.....24

Gráfico 6.9: Unidad Hidrográfica Cuenca Tumbes: Variación de las concentraciones de manganeso según categoría 1-A2, categoría 3-D1 y 3-D2, junio 2021.....25

Gráfico 6.10: Unidad Hidrográfica Cuenca Tumbes: Variación de los resultados de conductividad según categoría 4-E2, categoría 1-A2, categoría 3-D1 y 3-D2, junio 2021.....26

Gráfico 6.11: Unidad Hidrográfica Cuenca Tumbes: variación de la concentración de la DBO5, según categoría 4-E2, categoría 1-A2, categoría 3-D1 y 3-D2, junio 2021.....27

Gráfico 6.12: Unidad Hidrográfica Cuenca Tumbes: variación de las concentraciones de magnesio según categoría 3-D2, junio 2021.....28

Gráfico 6.13: Unidad Hidrográfica Cuenca Tumbes: variación de las concentraciones de cloruros según categoría 1-A2, categoría 3-D1, junio 2021.....29

Gráfico 6.14: Unidad Hidrográfica Cuenca Tumbes: variación de las concentraciones de pH según categoría 4-E2, categoría 1-A2, categoría 3-D1 y 3-D2, junio 2021.....30

Gráfico 6.15: Unidad Hidrográfica Cuenca Tumbes: variación de las concentraciones de boro según categoría 1-A2, categoría 3-D1 y 3-D2, junio 2021.....31

Gráfico 6.16: Unidad Hidrográfica Cuenca Tumbes: variación de las concentraciones de Escherichia Coli según categoría 3-D1, junio 2021.....32

Gráfico 6.17: Unidad Hidrográfica Cuenca Tumbes: variación de la concentración de Coliformes Termotolerantes, según categoría 4-E2, categoría 1-A2, categoría 3-D1 y 3-D2, junio 2021.....33

Gráfico 6.18: Unidad Hidrográfica Cuenca Tumbes: variación de la concentración de sólidos suspendidos totales, según categoría 4-E2, junio 2021.....34

**MONITOREO DE CALIDAD DE LOS RECURSOS HÍDRICOS
UNIDAD HIDROGRÁFICA 1394 – CUENCA TUMBES
Año 2021**

1. INTRODUCCIÓN

- 1.1. Mediante INFORME TÉCNICO N° 028-2020-ANA-AAA.JZ-ALA.T/DYGF, se presenta los resultados del Segundo monitoreo de Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales en la Unidad Hidrográfica 1394 – Cuenca Tumbes; Río Puyango – Tumbes (lado peruano) – época de estiaje, ejecutado del 09 al 12 de octubre del 2020, por la Administración Local de Agua Tumbes en coordinación con la Autoridad Administrativa del Agua Jequetepeque Zarumilla V.
- 1.2. En base al cumplimiento de del Plan Operativo Institucional de la Autoridad Administrativa del Agua Jequetepeque Zarumilla -2021; se ejecutó el Monitoreo de Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales en la UH 1394 – Cuenca Tumbes.

2. OBJETIVO

Evaluar los resultados del Monitoreo de Calidad de los Recursos Hídricos de la unidad hidrográfica 1394 – Cuenca Tumbes, sobre la base de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua, realizado en el mes junio del 2021.

3. MARCO LEGAL

- 3.1. Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos y modificatorias
- 3.2. Decreto Supremo N° 001-2010-AG, Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos y modificatorias.
- 3.3. Resolución Ministerial N° 033-2008-AG, que aprueba la Metodología de Delimitación y codificación de Unidades hidrográficas del Perú.
- 3.4. Decreto Supremo N° 004 - 2017-MINAM, que aprueba los Estándares de Calidad Ambiental para Agua.
- 3.5. Decreto Supremo N° 018-2017-AG, que aprueba el Reglamento de Organización y Funciones de la ANA.
- 3.6. Resolución Jefatural N° 010-2016-ANA, que aprueba el Protocolo Nacional para el Monitoreo participativo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales.
- 3.7. Resolución Jefatural N° 056-2018-ANA, que aprueba la clasificación de los cuerpos de aguas continentales superficiales.

4. ASPECTOS GENERALES DE LA CUENCA

4.1. Ámbito de influencia

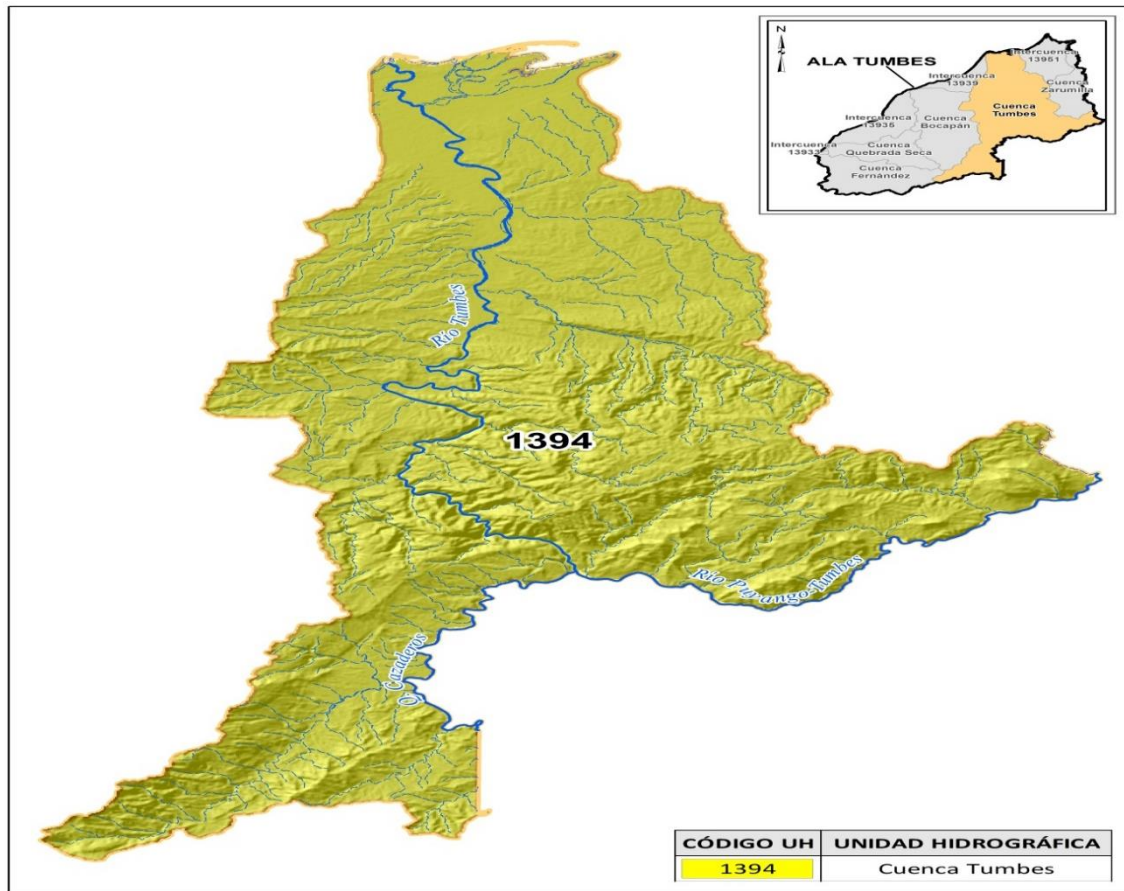
La Unidad Hidrográfica Cuenca Tumbes, con código Pfafstetter 1394, corresponde al ámbito de gestión de la Autoridad Administrativa del Agua (AAA) Jequetepeque Zarumilla V, a través de la Administración Local de Agua (ALA) Tumbes.

CUADRO 4.1
UNIDAD HIDROGRÁFICA CUENCA TUMBES: CARACTERÍSTICAS GENERALES, SEGÚN LA
AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA, 2021

Características	Descripción
Vertiente hidrográfica	Pacífico
Nombre de la Unidad Hidrográfica Mayor	Unidad Hidrográfica Cuenca Tumbes (código Pfafstetter 1394)
Superficie (km ²)	1 806 km ²
Código Pfafstetter de la Unidad Hidrográfica mayor	1394
Ámbito Administrativo	<ul style="list-style-type: none"> • Autoridad Administrativa del Agua Jequetepeque Zarumilla V (AAA – JZ V) • Administración Local de Agua (ALA): Tumbes.
Limites departamentales	<ul style="list-style-type: none"> • Norte: Océano Pacífico. • Sur: Ecuador. • Este: Con la provincia de Tumbes y los distritos de Pampas de Hospital y San Juan de la Virgen. • Oeste: Con los distritos de Corrales y San Jacinto.
Ámbito de influencia político	Región Tumbes
Río Principal	Río Tumbes
Longitud del río principal	230 km
Principales tributarios	<ul style="list-style-type: none"> • Margen derecha: Quebradas las Peñas, Angostura, Guanábano y Garzas. • Margen izquierda: Quebradas Colorado, Cristales. La Jardina, Vaquería, Higuierón y Ucumares, siendo la fuente más importante en la época de avenidas la quebrada de Cazaderos.
Población de la región Tumbes	224 863 habitantes (Fuente: INEI, Censo del año 2017).
Principales actividades socioeconómicas	Agricultura: arroz, plátano, limón y maíz.

Fuente: Autoridad Nacional del Agua (ANA) – Autoridad Administrativa del Agua Jequetepeque Zarumilla V – Administración Local de Agua Tumbes.

FIGURA 4.1
UNIDAD HIDROGRÁFICA SEGÚN LA ADMINISTRACIÓN LOCAL DE AGUA TUMBES



Fuente: Autoridad Nacional del Agua (ANA) – Autoridad Administrativa del Agua Jequetepeque Zarumilla V – Administración Local de Agua Tumbes.

4.2. Presiones identificadas

Identificación de fuentes contaminantes del año 2019.

La actualización de Identificación de Fuentes Contaminantes (IFC) en la Unidad Hidrográfica Cuenca Tumbes, fue ejecutado del 18 al 27 de marzo y del 22 al 31 de julio del 2020, siguiendo los lineamientos establecidos en la Resolución Jefatural N° 136-2018-ANA.

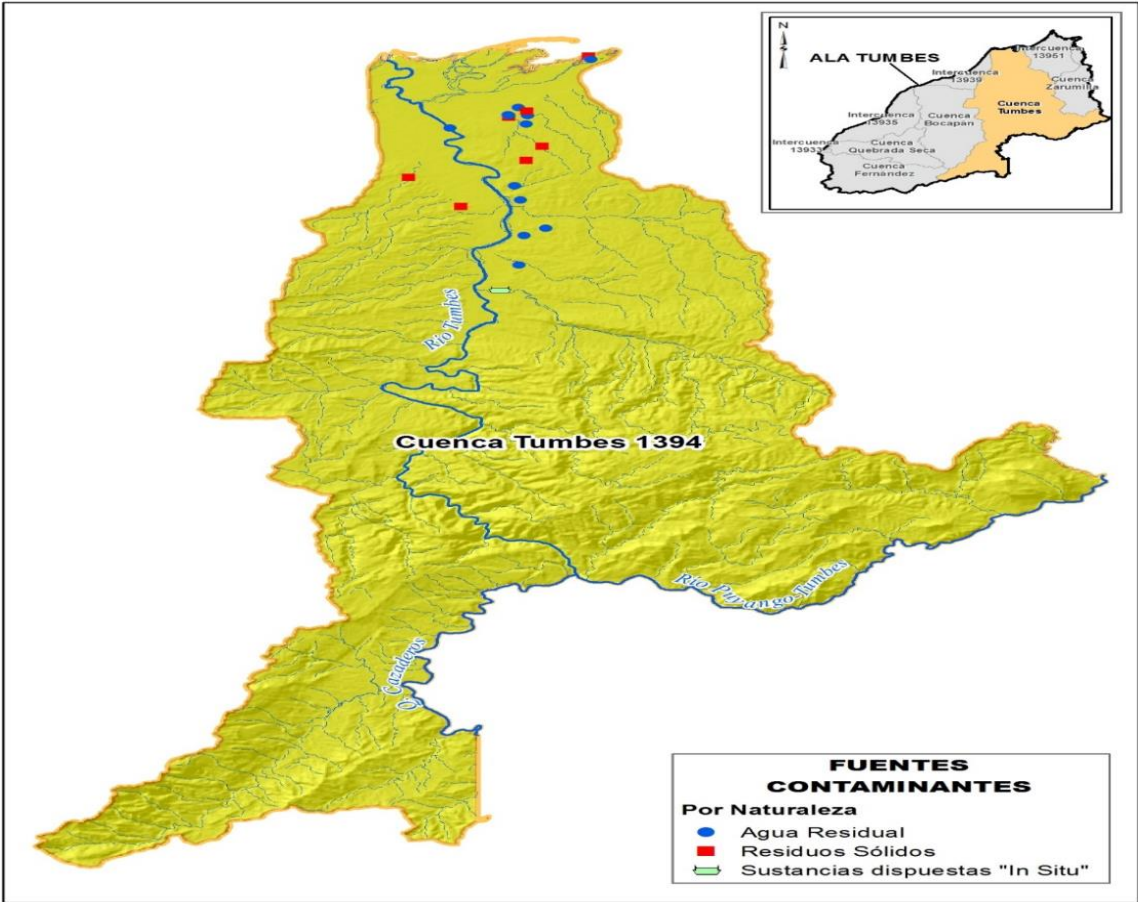
Al respecto, se han identificado un total de 19 fuentes contaminantes de origen antropogénico: de las cuales doce (12) corresponden a vertimientos de aguas residuales, seis (6) corresponden a sitios con disposición de residuos sólidos y una (01) actividad de lavado de vehículos, tal como se describe en el Cuadro N° 4.2.

CUADRO 4.2
UNIDAD HIDROGRÁFICA CUENCA TUMBES: FUENTES CONTAMINANTES IDENTIFICADAS,
SEGÚN LA ADMINISTRACIÓN LOCAL DE AGUA TUMBES 2019

UH	Código Pfafstetter UH	Origen de la FC /1	Naturaleza de la FC /1	Tipo de FC /1	Número de FC /1	Subtotal
Cuenca Tumbes	1394	Antropogénica	Aguas residuales	Domésticas	8	12
				Municipales	4	
			Residuos sólidos	Gestión municipal	5	6
				Gestión no municipal, no peligrosos	1	
			Sustancias dispuestas <i>in situ</i>	Lavado de vehículos	1	1
			Total			

1/FC es fuente contaminante
Fuente: Autoridad Nacional del Agua (ANA) – Administración Local de Agua Tumbes.

FIGURA 4.2
UNIDAD HIDROGRÁFICA CUENCA TUMBES: FUENTES CONTAMINANTES IDENTIFICADAS,
SEGÚN LA ADMINISTRACIÓN LOCAL DE AGUA TUMBES 2019



Fuente: Autoridad Nacional del Agua (ANA) – Autoridad Administrativa del Agua Jequetepeque Zarumilla V – Administración Local de Agua Tumbes.

4.3. Vertimientos autorizados

De acuerdo a la consulta realizada en el Registro Administrativo de Autorizaciones de Vertimientos y Reúsos de la Autoridad Nacional del Agua al año 2020, en el ámbito de la unidad hidrográfica cuenca Tumbes no se cuenta con autorizaciones de vertimientos de agua residuales.

5. DESARROLLO DEL MONITOREO

5.1. Fecha de intervención

El monitoreo de la calidad de los recursos hídricos superficial en la unidad hidrográfica cuenca Tumbes, se desarrolló durante un período de cinco (5) días: del 22 al 26 de junio del 2021.

5.2. Red de puntos de muestreo

La red de puntos de muestreo de la unidad hidrográfica cuenca Tumbes, está conformada por trece (13) puntos de muestreo que se evalúan frecuentemente; sin embargo, en el presente monitoreo ejecutado en el mes de junio, solo se evaluaron doce (12) puntos de muestreo. En el punto de muestreo RPuya 1 no se realizó la toma de muestra, pues ello requería el ingreso a territorio ecuatoriano, lo cual estaba restringido debido a la actual pandemia mundial por la COVID-19. En el cuadro 5.1 se señalan los puntos de muestreo que no se pudieron evaluar.

La actualización de la red de puntos de muestreo se sustenta en el Informe Técnico N° 003-2013-ANA-PMGRH-CP TUBES/MRSP.

CUADRO 5.1
UNIDAD HIDROGRÁFICA CUENCA TUMBES: RED DE PUNTOS DE MUESTREO, SEGÚN LA
ADMINISTRACIÓN LOCAL DE AGUA TUMBES, 2021.

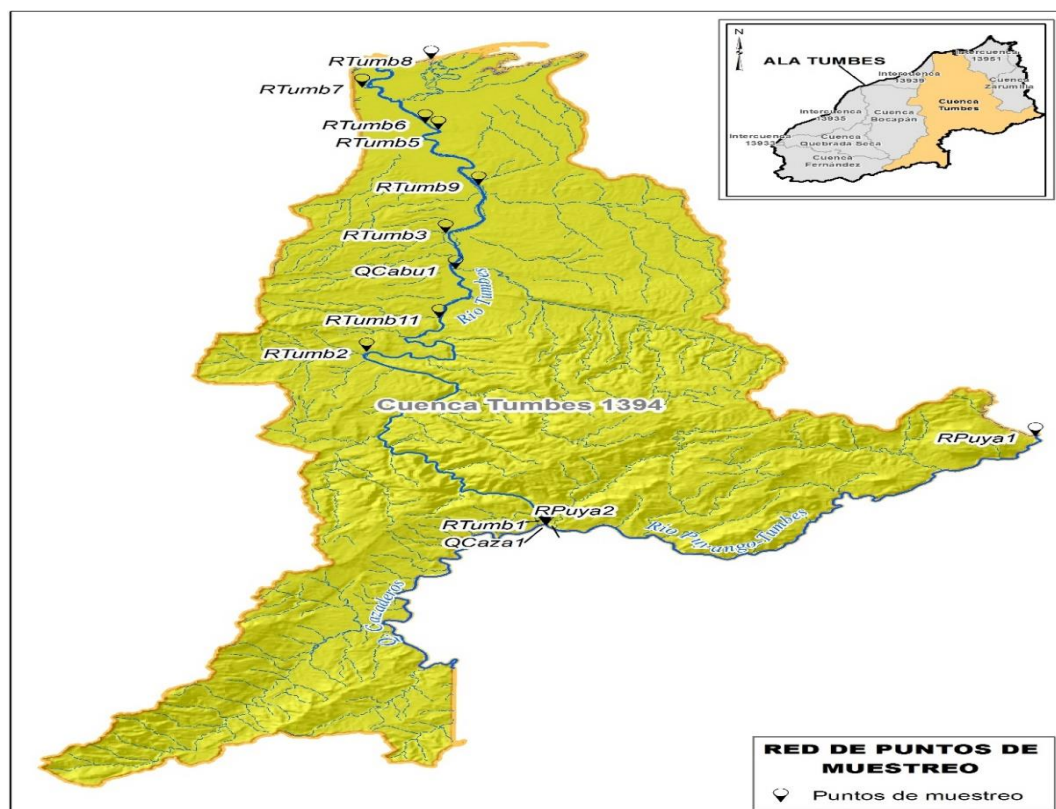
N°	Código	Descripción	Coordenadas UTM, WGS 84, Zona 17		Altitud (m s.n.m.)	
			Este	Norte		
Unidad hidrográfica Cuenca Tumbes - Jurisdicción de la ALA Tumbes.						
1	Categoría 4	RPuya1 ¹	Río Puyango, en el Hito Cóndor Flores, 200m aguas debajo de la quebrada Linda Chara	9569934	596655	266
2		RPuya2	Río Puyango, aprox. A 200m antes de la confluencia con la Qda. Cazaderos (Cabo Inga)	9559774	566841	143
3		QCaza1	Quebrada Cazaderos, 50 m antes de confluencia con el río Puyango	9559875	566750	141
4		RTumb1	Río Tumbes, después de unión con la quebrada Cazaderos	9560045	566754	146
5		RTumb2		9579583	555893	56

			A 400 m del Puesto de Salud de Rica Playa.			
6	Categoría 1 A2	RTumb11	Río Tumbes, Estación Hidrometeorológica El Tigre	9583404	560307	38
7		QCabu1	Quebrada Angostura Cabuyal, a 300 m antes de juntarse con el río Tumbes	9588985	561320	21
8		RTumb3	Río Tumbes, Bocatoma La Peña	9593075	560717	20
9		RTumb9	Aguas debajo de quebrada Las Peñas	9598555	562706	19
10	Categoría 3	RTumb5	Río Tumbes, Bocatoma de la captación de la EPS ATUSA (altura Parque El Beso)	9604882	560265	14
11		RTumb6	Río Tumbes, 300 m aprox. después de la caseta de bombeo de aguas servidas "Coloma" de la ciudad de Tumbes	9605611	559457	3
12		RTumb7	Río Tumbes, 2 km aprox. antes de la desembocadura al mar "Boca Mal Pelo".	9609685	555611	3
13		RTumb8	Río Tumbes, desembocadura al mar "Boca Cheres"	9612882	559817	0

Notas: 1) La toma de muestra en el RPuya1, requería el acceso hacia territorio ecuatoriano; sin embargo, dado el estado de Emergencia Nacional dictado por el Gobierno, con cierre de fronteras, no se pudo acceder.

Fuente: Autoridad Nacional del Agua (ANA) – Autoridad Administrativa del Agua Jequetepeque Zarumilla V – Administración Local de Agua Tumbes.

FIGURA 5.1
UBICACIÓN DE LA RED DE PUNTOS DE MUESTREO EN LA UNIDAD HIDROGRÁFICA CUENCA TUMBES, 2021.



Fuente: Autoridad Nacional del Agua (ANA) – Autoridad Administrativa del Agua Jequetepeque Zarumilla V – Administración Local de Agua Tumbes.

5.3. Clasificación de los cuerpos de agua

Conforme a la Resolución Jefatural N° 056-2018-ANA, que aprueba la Clasificación de los Cuerpos de Aguas Continentales Superficiales; en la cuenca Tumbes se tienen tres categorías de clasificación: **Categoría 4:** Conservación del ambiente acuático, **Categoría 3:** Riego de vegetales y bebida de animales y **Categoría 1-A2:** Poblacional y recreacional, de acuerdo con lo establecido en el Cuadro 5.2.

CUADRO 5.2
UNIDAD HIDROGRÁFICA CUENCA TUMBES: CLASIFICACIÓN DE LA U. H. TUMBES SEGÚN LA
AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA, 2018.

Nombre del cuerpo de agua	Clasificación	Longitud del cuerpo de agua (km)	Código de la Unidad Hidrográfica	Nombre de la unidad hidrográfica
Río Tumbes	Categoría 4	44,45	1394	Cuenca Tumbes
	Categoría 3	11,51	1394	Cuenca Tumbes
	Categoría 1 A2	36,52	1394	Cuenca Tumbes
Quebrada Cazaderos	Categoría 4	33,42	1394	Cuenca Tumbes
Río Puyango	Categoría 4	14,37	1394	Cuenca Tumbes
	Categoría 4	29,82	1394	Cuenca Tumbes

Fuente: Autoridad Nacional del Agua (ANA) – Resolución Jefatural N° 056-2018-ANA.

5.4. Criterios de evaluación

La evaluación de la calidad del agua se realiza considerando los resultados de los Informes de Ensayo del laboratorio acreditado por el Instituto Nacional de Calidad (INACAL), de acuerdo a la Norma Técnico Peruana (NTP) - ISO/IEC 17025:2017; que muestran los resultados de los análisis de parámetros físicos, químicos y microbiológicos de los diversos cuerpos de agua monitoreados en la unidad hidrográfica cuenca Tumbes, comparándolos con los Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA-Agua), según la siguiente clasificación y de acuerdo a lo establecido en la Resolución Jefatural N° 056-2018-ANA:

- **Categoría 4:** Conservación del ambiente acuático, desde el Hito Cóndor Flores hasta antes de la Estación Hidrometeorológica El Tigre.
- **Categoría 3:** Riego de vegetales y bebida de animales, aproximadamente desde la caseta de bombeo de aguas servidas "Coloma" de la ciudad de Tumbes hasta la desembocadura al mar.
- **Categoría 1A2:** Poblacional y recreacional, aproximadamente desde la estación Hidrometeorológica El Tigre hasta la bocatoma de captación de la EPS ATUSA.

5.5. Parámetros evaluados

Los resultados de los parámetros de campo y de los análisis de los parámetros físicos, químicos y microbiológicos se evalúan de manera comparativa con los Estándares de Calidad Ambiental para agua (ECA-Agua), de acuerdo al Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM según la categoría asignada al cuerpo natural de agua.

5.5.1. Parámetros medidos *in situ*.

Los parámetros temperatura, pH, conductividad y oxígeno disuelto fueron medidos *in situ* con el equipo multiparamétrico debidamente calibrado, y con número de certificación **LFQ-027-2020 y LFQ-028-2020** (Ver Anexo N° 06).

5.5.2. Parámetros analizados en el laboratorio

Las muestras de agua colectadas en el monitoreo de la unidad hidrográfica cuenca Tumbes, fueron analizadas por un laboratorio cuyos métodos cuentan con la acreditación de la NTP - ISO/IEC1 17025:2017, otorgado por el INACAL, se adjuntan Informes de Ensayo de laboratorio (Ver Anexo N° 04).

Para la evaluación de la calidad de los recursos hídricos de la unidad hidrográfica **cuenca Tumbes** se realizaron los análisis de los siguientes parámetros:

CUADRO 5.3
UNIDAD HIDROGRÁFICA CUENCA TUMBES: PARÁMETROS EVALUADOS Y NÚMERO DE MUESTRAS, SEGÚN LA ADMINISTRACIÓN LOCAL DE AGUA TUMBES, 2021.

N°	Parámetros	Número de parámetros evaluados según su categoría			
		Categoría 4-E2	Categoría 1 -A2	Categoría 3-D1	Total
1	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅)	4	5	3	12
2	Demanda Química de Oxígeno (DQO)	4	5	3	12
3	Sólidos Suspendidos Totales (SST)	4	5	3	12
4	Cloruros		5	3	8
5	Sulfatos	4	5		9
6	Sulfuros	4		3	7
7	Fósforo Total	4	5	3	12
8	Nitrógeno Amoniacal	4	5		9
9	Pesticidas Organofosforados				0
10	Pesticidas Organoclorados				0
11	Hidrocarburos Totales de Petróleo	4	5		9

¹ NTP: Norma Técnica Peruana. ISO: International Organization for Standardization. IEC: International Electrotechnical Commission.

N°	Parámetros	Nú Autoridad Nacional del Agua su categoría			
		Categoría 4-E2	Categoría 1 –A2	Categoría 3-D1	Total
12	Cianuro Libre	4	5		9
13	Cianuro Wad			3	3
14	Alcalinidad / Bicarbonato	4		3	7
15	Fenoles	4	5	3	12
16	Nitrógeno Total	4	5	3	12
17	Aceites y Grasas	4	5	3	12
18	Detergentes (SAAM)			3	3
19	Coliformes Termotolerantes	4	5	3	12
20	Huevos de helmintos			3	3
21	<i>Escherichia coli</i>			3	3
22	Nitratos (NO3-)	4	5	3	12
23	Nitratos (NO3-N)+Nitritos (NO2-N)			3	3
24	Nitratos-N	4	5	3	12
25	Nitritos (NO2-)		5	3	8
26	Nitritos-N		5	3	8
27	Metales y metaloides (Ag, Al, As, B, Ba, Be, Bi, Ca, Cd, Ce, Co, Cr, Cu, Fe, K, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, Pb, Sb, Se, Si, Sn, Sr, Ti, Tl, V, Zn, Hg).	4	5	3	12

Fuente: Autoridad Nacional del Agua (ANA) – Autoridad Administrativa del Agua Jequetepeque Zarumilla V – Administración Local de Agua Tumbes.

5.6. Metodología

Para la ejecución del Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos de la unidad hidrográfica **Cuenca Tumbes**, se aplicó los criterios establecidos en el “Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales” vigente.

6. EVALUACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

6.1. Resultados de los parámetros evaluados

Los resultados de los parámetros medidos *in situ*, y los analizados por el laboratorio de las muestras colectadas en el Monitoreo de Calidad de Recursos Hídricos Superficiales en la unidad hidrográfica **Cuenca Tumbes, año 2021**; cuyos parámetros son evaluados sobre la base de los Estándares de Calidad Ambiental de Agua, para la **Categoría 4**: Conservación del ambiente acuático, **Categoría 3**: Riego de vegetales y bebida de animales y **Categoría 1 A2**: Poblacional y recreacional, se presentan en el Cuadro 6.1.



Firmado digitalmente por GUERRERO
FRIAS Deyci Yanet FAU 20520711865
soft
Motivo: V°B
Fecha: 14/10/2021

CUADRO 6.1 UNIDAD HIDROGRÁFICA CUENCA TUMBES R
LOS PARÁMETROS DE CAMPO, FÍSICOQUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS DEL RECURSO HÍDRICO, SEGÚN LA ADMINISTRACIÓN
LOCAL DE AGUA TUMBES, JUNIO 2021.

Firmado digitalmen
te por
LOPEZ
CORDOVA
Cesar
Augusto
FAU
205207118
65 soft
Motivo: V°B
Fecha: 14/10/2021

Firmado digitalmente
por PEREZ MARRUFO
Segundo Niclaes FAU
20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 04/10/2021

		Categoría 4					Categoría 1						Categoría 3				
		ECA-AGUA		Resultado			ECA-AGUA		Resultado				ECA-AGUA		Resultado		
		Cat.4-E2 Rios Costa y Sierra	RPuya2	QCaza1	RTumb1	RTumb2	Cat.1-A2	RTumb11	QCabu1	RTumb3	RTumb9	RTumb5	Cat.3-D1	Cat.3-D2	RTumb6	RTumb7	RTumb8
Nombre del Cuerpo de Agua			Río Puyango	Quebrada Cazaderos	Río Tumbes	Río Tumbes		Río Tumbes	Quebrada Cabuyal	Río Tumbes	Río Tumbes	Río Tumbes			Río Tumbes	Río Tumbes	Río Tumbes
Fecha monitoreo		DD/MM/YYY	22/06/2021	22/06/2021	22/06/2021	23/06/2021	DD/MM/YYY	23/06/2021	23/06/2021	24/06/2021	24/06/2021	24/06/2021	DD/MM/YYYY	DD/MM/YYYY	25/06/2021	25/06/2021	26/06/2021
Hora Monitoreo		hh:mm	13:30	14:20	15:15	07:50	hh:mm	09:00	10:35	07:35	09:45	11:00	hh:mm	hh:mm	08:30	10:00	09:00
Nro del Informe del Ensayo analítico			35702-2021	35702-2021	35702-2021	35701-2021		35701-2021	35701-2021	36509-2021	36509-2021	36509-2021			36737-2021	36737-2021	36832-2021
Departamento			TUMBES	TUMBES	TUMBES	TUMBES		TUMBES	TUMBES	TUMBES	TUMBES	TUMBES			TUMBES	TUMBES	TUMBES
PARAMETROS	UNIDAD	Cat.4-E2 Rios Costa y Sierra	RPuya2	QCaza1	RTumb1	RTumb2	Cat.1-A2	RTumb11	QCabu1	RTumb3	RTumb9	RTumb5	Cat.3-D1	Cat.3-D2	RTumb6	RTumb7	RTumb8
FÍSICOS - QUÍMICOS																	
Aceites y Grasas	mg/L	<=5	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	<=1,7	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	<=5	<=10	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Amoniaco-N	mg/L	----	0,072	< 0,008	0,054	0,041	<=1,5	0,052	< 0,008	0,057	0,013	< 0,008	----	----	----	----	----
Bicarbonatos	mg/L	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	<=518	----	96	340	66,9
Cianuro Libre	mg/L	<=0,0052	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006	<=0,2	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006	----	----	----	----	----
Cianuro WAD	mg/L	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	<=0,1	<=0,1	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Cloruros	mg/L	----	----	----	----	----	<=250	2,553	185	4,134	16,23	7,222	<=500	----	16,01	13182	19,2
Conductividad	(µS/cm)	<=1000	145,4	945,8	150,1	152,4	<=1600	155,4	1257	209,8	214,8	192,2	<=2500	<=5000	269,9	27690	21200
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	mg/L	<=10	4	< 2	4	3	<=5	3	< 2	3	3	5	<=15	<=15	21	8	< 2
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	----	8	< 2	7	7	<=20	8	7	6	8	5	<=40	<=40	43	26	11
Detergentes (SAAM)	mg/L	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	<=0,2	<=0,5	< 0,002	< 0,002	< 0,002
Fenoles	mg/L	<=2,56	< 0,0008	< 0,0008	< 0,0008	< 0,0008	----	< 0,0008	< 0,0008	< 0,0008	< 0,0008	< 0,0008	<=0,002	<=0,01	< 0,0008	< 0,0008	< 0,0008
Fósforo Total	mg/L	<=0,05	0,008	< 0,007	0,007	0,015	<=0,15	0,008	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	----	----	0,938	0,153	0,114
Nitratos (NO3-)	mg/L	<=13	2,64	< 0,009	2,714	2,855	50	3,083	< 0,009	2,832	2,108	2,006	----	----	0,701	< 0,009	1,798
Nitratos (NO3-N)+Nitritos (NO2-N)	mg/L	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	<=100	<=100	0,158	< 0,006	0,406
Nitratos-N	mg/L	----	0,596	< 0,002	0,613	0,645	----	0,697	< 0,002	0,64	0,476	0,453	----	----	0,158	< 0,002	0,406
Nitritos (NO2-)	mg/L	----	----	----	----	----	<=3	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	----	----	< 0,015	< 0,015	< 0,015
Nitritos-N	mg/L	----	----	----	----	----	----	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	<=10	<=10	< 0,004	< 0,004	< 0,004
Nitrógeno Total	mg/L	----	0,849	0,157	0,897	0,856	----	0,959	0,307	0,76	0,56	0,537	----	----	6,307	1,665	0,651
Oxígeno Disuelto	mg/L	= 5	8,97	7,89	8,87	8,64	=5	8,802	8,112	8,978	8,908	8,231	= 4	= 5	8,51	9,437	7,96
pH	Unidad de PH	6,5 a 9,0	9,765	7,955	9,651	9,513	5,5 – 9,0	9,144	7,898	8,671	8,441	8,468	6,5 – 8,5	6,5 – 8,4	8,229	7,875	8,507
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	= 100	202	< 3	196	148	----	184	7	132	73	50	----	----	79	61	48
Sulfatos	mg/L	----	19,13	186,3	19,65	19,8	<=500	21,05	202,2	23,46	25,25	24,31	----	----	----	----	----
Sulfuros	mg/L	<=0,002	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	----	----	----	----	----	----	----	----	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Temperatura	°C	± 3	25,3	29,8	25,3	23,61	±3	25,43	27,89	25,56	25,48	26,66	±3	±3	24,8	26,47	26,99
INORGANICOS																	
Aluminio	mg/L	----	5,746	0,083	5,439	5,135	<=5	5,312	0,048	4,197	2,697	1,811	<=5	<=5	2,354	1,668	1,937
Antimonio	mg/L	<=0,64	0,0168	< 0,0002	0,0184	0,0164	<=0,02	0,0166	< 0,0002	0,0166	0,0091	0,0059	----	----	0,007	0,0014	0,0071
Arsénico	mg/L	<=0,15	0,1227	0,0008	0,1321	0,1668	<=0,01	0,1243	0,0054	0,1896	0,1199	0,0751	<=0,1	<=0,2	0,0756	0,0425	0,0665
Bario	mg/L	<=0,7	0,0801	0,069	0,0771	0,0661	<=1	0,0754	0,0586	0,0591	0,0476	0,0381	<=0,7	----	0,046	0,2822	0,0433

Firmado digitalmente por
BIFFI MARTIN Luis Fernando
FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 06/10/2021

Firmado digitalmente por
LOPEZ CORDOVA Cesar Augusto
FAU 20520711865 soft
Motivo: V°B
Fecha: 14/10/2021

Firmado digitalmente por PEREZ MARRUFO Segundo Niciades FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 04/10/2021



Firmado digitalmente por GUERRERO
FRIAS Deyci Yanet FAU 20520711865
soft
Motivo: V°B el autor del documento
Fecha: 14/10/2021

Berilio	mg/L	----	< 0,0002	< 0,0002	0,0036	0,0025	----	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	<=0,1	<=0,1	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Bismuto	mg/L	----	0,0037	< 0,0002	0,0036	0,0025	----	0,0034	< 0,0002	0,0036	0,0021	0,0014	----	----	0,0017	< 0,0002	0,001
Boro	mg/L	----	0,026	0,114	0,027	0,03	<=2,4	0,026	0,402	0,017	0,021	0,017	<=1	<=5	0,031	2,545	0,024
Cadmio	mg/L	----	0,00456	< 0,0001	0,00472	0,00293	<=0,005	0,00386	< 0,0001	0,00313	0,00167	0,00103	<=0,01	<=0,05	0,00112	0,00051	0,0007
Calcio	mg/L	--	20,62	67,04	19,8	18	--	20,34	69,25	20,29	21,51	19,08	----	----	25,86	343,4	20,97
Cobalto	mg/L	----	0,0058	< 0,0002	0,0057	0,0059	----	0,0054	< 0,0002	0,0055	0,0038	0,0025	<=0,05	<=1	0,0029	0,0017	0,0023
Cobre	mg/L	<=0,1	0,2958	0,001	0,2735	0,2458	<=2	0,2679	0,0008	0,2336	0,1211	0,099	<=0,2	<=0,5	0,1003	0,0119	0,0839
Cromo Total	mg/L	----	0,0084	< 0,0007	0,0084	0,0091	<=0,05	0,008	< 0,0007	0,0077	0,005	0,003	<=0,1	<=1	0,0046	0,0026	0,0036
Estaño	mg/L	----	< 0,0002	0,0008	< 0,0002	< 0,0002	----	< 0,0002	0,0006	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	----	----	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Estroncio	mg/L	----	0,0737	0,5522	0,0734	0,0707	----	0,0767	0,4883	0,0814	0,0921	0,0785	----	----	0,1105	5,243	0,0927
Hierro	mg/L	----	11,45	0,096	11,36	10,53	<=1	10,89	0,284	10,51	6,787	4,882	<=5	----	4,746	3,109	3,851
Litio	mg/L	----	0,0086	0,0185	0,0086	0,0086	----	0,009	0,0208	0,0051	0,004	0,0032	<=2,5	<=2,5	0,0071	0,0646	0,0042
Magnesio	mg/L	----	6,365	21,87	6,262	5,987	----	6,354	33,28	6,122	5,705	4,44	----	<=250	6,185	712,2	4,878
Manganeso	mg/L	----	0,5549	0,0201	0,5549	0,5123	<=0,4	0,516	0,5936	0,4368	0,2703	0,1813	<=0,2	<=0,2	0,2086	1,288	0,1599
Mercurio	mg/L	<=0,0001	0,00118	< 0,00005	0,00145	0,00149	<=0,002	0,00133	< 0,00005	0,0011	0,00077	0,00075	<=0,001	<=0,01	0,0009	< 0,00005	0,00099
Molibdeno	mg/L	----	0,0063	0,004	0,0063	0,0055	----	0,006	0,0013	0,0027	0,0023	0,002	----	----	0,0023	0,0084	0,0021
Niquel	mg/L	<=0,052	0,0052	0,0004	0,0044	0,0035	----	0,0041	< 0,0002	0,0036	0,0022	0,0011	<=0,2	<=1	0,0027	0,0024	0,0016
Plata	mg/L	----	0,0044	< 0,00008	0,00409	0,00334	----	0,00387	< 0,00008	0,00299	0,00146	0,00126	----	----	0,0012	< 0,00008	0,00104
Plomo	mg/L	<=0,0025	0,2811	< 0,0002	0,2836	0,2319	<=0,05	0,2622	0,0006	0,3181	0,1806	0,1058	<=0,05	<=0,05	0,0962	0,0091	0,0785
Potasio	mg/L	----	2,73	1,66	2,64	2,39	----	2,56	1,82	2,12	1,64	1,35	----	----	3,17	224,2	1,61
Selenio	mg/L	<=0,005	0,0024	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006	<=0,04	< 0,0006	< 0,0006	0,0024	< 0,0006	< 0,0006	<=0,02	<=0,05	0,0019	< 0,0006	< 0,0006
Silicio	mg/L	----	17,2	8,1	17,7	16,2	----	17,6	15,2	20	17	15,4	----	----	13,3	7,3	12,6
Sodio	mg/L	--	7,34	54,77	7,45	7,5	--	7,92	154,1	10,6	15,33	11,25	----	----	23,8	6804	16,02
Talio	mg/L	<=0,0008	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	----	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	----	----	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Titanio	mg/L	----	0,0785	0,003	0,075	0,1039	----	0,0824	0,0023	0,0966	0,0657	0,0421	----	----	0,0478	0,0512	0,042
Uranio	mg/L	----	< 0,0002	0,0008	< 0,0002	< 0,0002	<=0,02	< 0,0002	0,0008	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	----	----	< 0,0002	0,001	< 0,0002
Vanadio	mg/L	----	0,0214	0,0026	0,0186	0,0173	----	0,0191	0,0013	0,0196	0,0138	0,009	----	----	0,0113	0,0087	0,0084
Zinc	mg/L	<=0,12	0,537	< 0,008	0,517	0,333	<=5	0,452	< 0,008	0,38	0,201	0,14	<=2	<=24	0,148	0,033	0,094
MICROBIOLOGICO Y PARASITOLOGICOS																	
Coliformes Termotolerantes	NMP/100ml	<=2000	3500	5400	1400	1700	<=2000	2400	5400	490	330	490	<=1000	<=1000	46000	94	3500
Escherichia coli	NMP/100ml	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	1000	----	11000	70	2400
Huevos de Helminths	Huevo/L	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	1	----	< 1	< 1	< 1
ORGANICOS																	
Hidrocarburos Totales de Petróleo	mg/L	<=0,5	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	----	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	----	----	----	----	----

Notas:
1/ Parámetros evaluados *in situ*.
... Parámetro no aplica para esta Subcategoría; "----"significa, Parámetro no evaluado
Fuente: Autoridad Nacional del Agua (ANA) – Laboratorio ALS LS PERÚ S.A.C.

6.2. Discusión de resultados de los parámetros ev

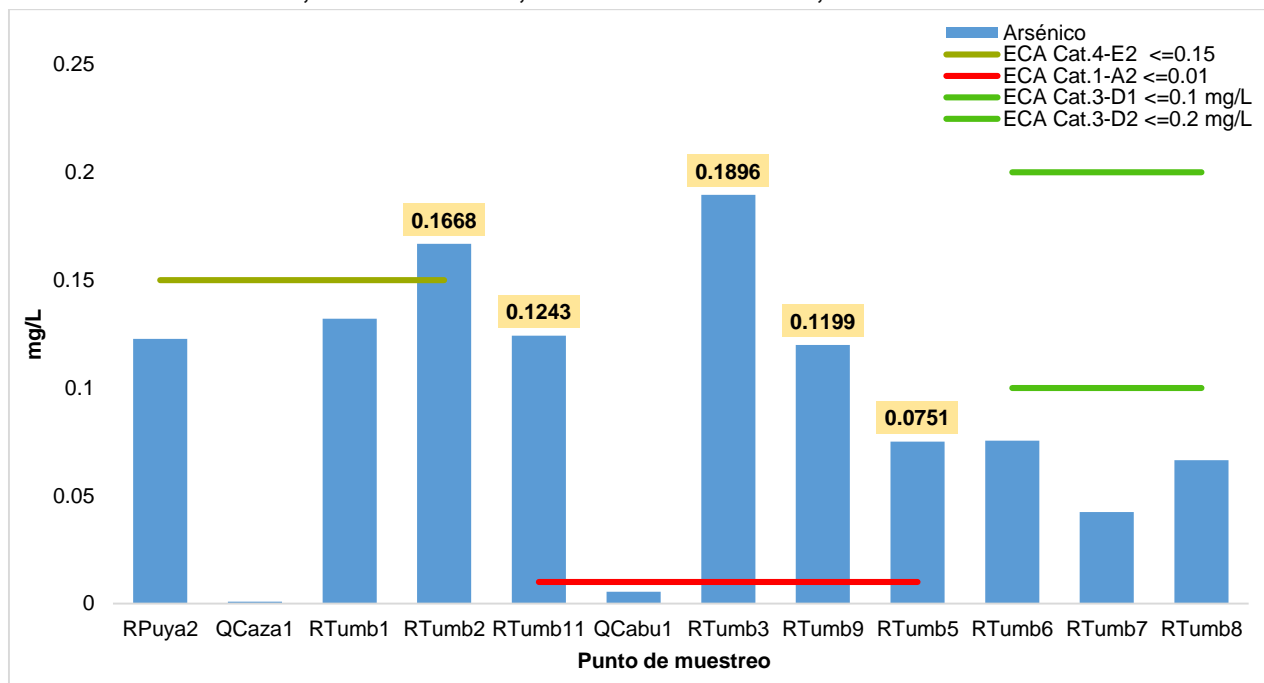
Esta sección incluye el análisis de los resultados de los parámetros que exceden los ECA-Agua establecidos en el Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM, con base en las categorías asignadas para cada recurso hídrico de la unidad hidrográfica cuenca Tumbes.

• Arsénico:

El arsénico es un elemento natural de la corteza terrestre; ampliamente distribuido en todo el medio ambiente, está presente en el aire, el agua y la tierra. En su forma inorgánica es muy tóxico. La exposición prolongada al arsénico inorgánico, principalmente a través del consumo de agua contaminada o comida preparada con esta y cultivos alimentarios regados con agua rica en arsénico puede causar intoxicación crónica. Los efectos más característicos son la aparición de lesiones cutáneas y cáncer de piel².

Además de estar naturalmente en el medio ambiente, el arsénico también se ha usado durante años para propósitos industriales entre los que se incluyen el control de plagas, tratamiento antimicrobiano animal, conservación de la madera, refinación de petróleo, y las industrias de minería y fundición. Los usos industriales del arsénico emplean las formas inorgánicas más tóxicas. La liberación de arsénico a través de estos procesos puede producir una mayor concentración de arsénico inorgánico en la atmósfera, el agua y el suelo³.

GRÁFICO 6.1
UNIDAD HIDROGRÁFICA CUENCA TUMBES: VARIACIÓN DE LAS CONCENTRACIONES DE ARSÉNICO SEGÚN CATEGORÍA 4-E2, CATEGORÍA 1-A2, CATEGORÍA 3-D1 Y 3-D2, JUNIO 2021.



Fuente: Autoridad Nacional del Agua (ANA) – Autoridad Administrativa del Agua Jequetepeque Zarumilla V- Administración Local de Agua Tumbes.

² World Health Organization (WHO)

Extraído de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/arsenic>

³ United States Environmental Protection Agency (EPA).- Arsenic Standards and Related Information.

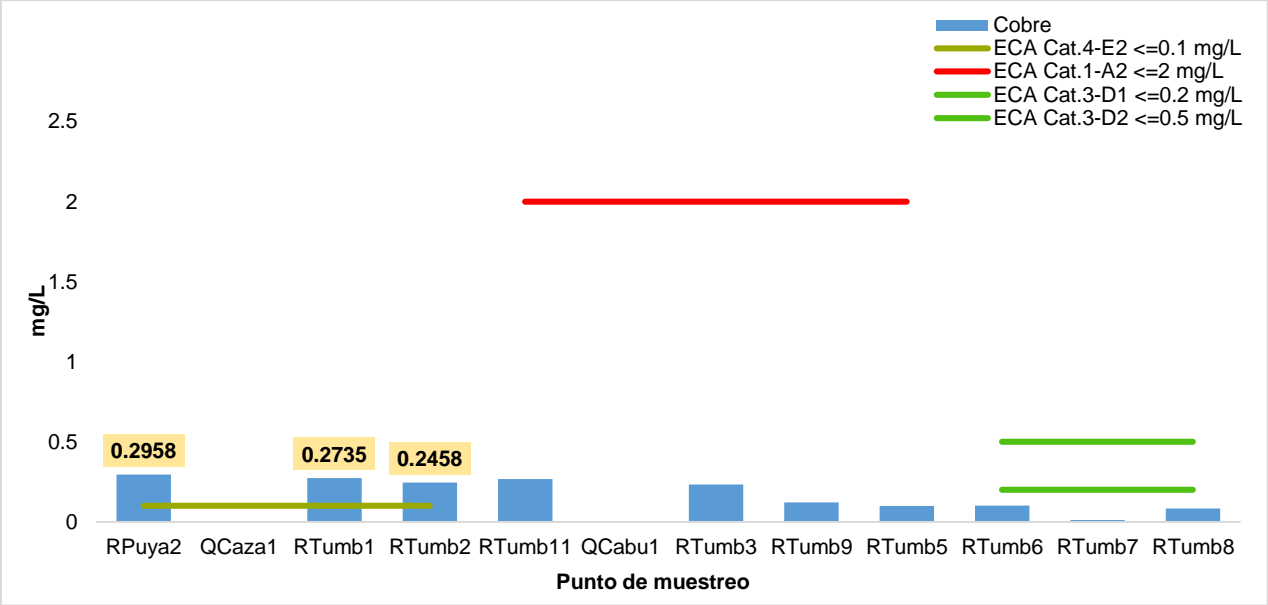
En el ámbito de la unidad hidrográfica cuenca Tumbes en el río Tumbes en el **RTumb2** (A 400 m del Puesto de Salud de Rica Playa.); presentan concentraciones que exceden los ECA-Agua, Categoría 4, Subcategoría E2; (Gráfico 6.1).

Así mismo, en los puntos **RTumb11** (Estación Hidrometeorológica El Tigre), **RTumb3** (Bocatoma La Peña), **RTumb9** (Aguas abajo quebrada Las Peñas) y **RTumb5** (Bocatoma de la captación de la EPS ATUSA - altura Parque El Beso); presentan concentraciones de arsénico por encima de los ECA-Agua, Categoría 1, Subcategoría A2.

• **Cobre:**

Una de las fuentes principales de contaminación de agua producida por las actividades mineras es la generación de aguas ácidas que resultan de la reacción de minerales sulfuros (especialmente piritita y calcopiritita) con el agua y el oxígeno en el aire. La oxidación de la piritita de las operaciones mineras, la superficie de roca y arenas de los vertederos, las balsas de lodos con disolución de metales; genera contaminación por metales como **hierro, manganeso, zinc y cobre**.⁴

GRÁFICO 6.2
UNIDAD HIDROGRÁFICA CUENCA TUMBES: VARIACIÓN DE LAS CONCENTRACIONES DE COBRE SEGÚN CATEGORÍA 4-E2, CATEGORÍA 1-A2, CATEGORÍA 3-D1 Y 3-D2, JUNIO 2021.



Fuente: Autoridad Nacional del Agua (ANA) – Autoridad Administrativa del Agua Jequetepeque Zarumilla V- Administración Local de Agua Tumbes.

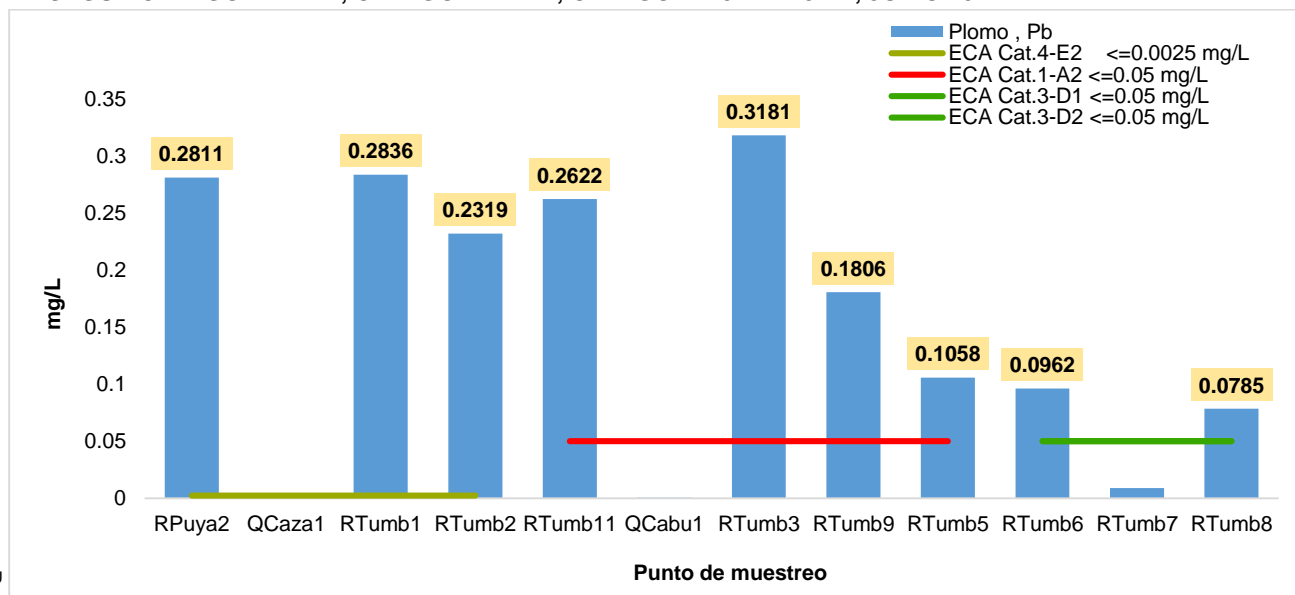
En el ámbito de la Unidad Hidrográfica Cuenca Tumbes, los resultados del análisis de cobre en el río Puyango, punto **RPuya2** (aproximadamente a 200 m antes de la confluencia con la quebrada Cazaderos - Cabo Inga), en el río Tumbes en los puntos **RTumb1**(después de unión con la quebrada Cazaderos) y **RTumb2** (A 400 m del Puesto de Salud de Rica Playa.); presentaron concentraciones que excedieron los ECA-Agua, Categoría 4, Subcategoría E2; (Gráfico 6.2).

⁴ La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO)- Agua y minería en Cuencas áridas y semiáridas: Guía para la Gestión Integral

• **Plomo:**

El plomo es un metal tóxico presente de forma natural en la corteza terrestre. Su uso generalizado ha dado lugar en muchas partes del mundo a una importante contaminación del medio ambiente, un nivel considerable de exposición humana y graves problemas de salud pública. Entre las principales fuentes de contaminación ambiental destacan la explotación minera, la metalurgia, las actividades de fabricación y reciclaje y, en algunos países, el uso persistente de pinturas y gasolinas con plomo. Más de tres cuartas partes del consumo mundial de plomo corresponden a la fabricación de baterías de plomo-ácido para vehículos de motor. Sin embargo, este metal también se utiliza en muchos otros productos, como pigmentos, pinturas, material de soldadura, vidrieras, vajillas de cristal, municiones, esmaltes cerámicos, artículos de joyería y juguetes, así como en algunos productos cosméticos y medicamentos tradicionales.⁵

GRÁFICO 6.3
UNIDAD HIDROGRÁFICA CUENCA TUMBES: VARIACIÓN DE LAS CONCENTRACIONES DE PLOMO
SEGÚN CATEGORÍA 4-E2, CATEGORÍA 1-A2, CATEGORÍA 3-D1 Y 3-D2, JUNIO 2021.



Fuente: Autoridad Nacional del Agua (ANA) – Autoridad Administrativa del Agua Jequetepeque Zarumilla V- Administración Local de Agua Tumbes.

En el ámbito de la unidad hidrográfica cuenca Tumbes, los resultados del análisis de plomo en el río Puyango, en el punto **RPuya2** (aproximadamente a 200 m antes de la confluencia con la quebrada Cazaderos - Cabo Inga), y en el río Tumbes en los puntos **RTumb1** (después de unión con la quebrada Cazaderos); y **RTumb2** (A 400 m del Puesto de Salud de Rica Playa.); presentan concentraciones por encima de los ECA-Agua, Categoría 4, Subcategoría E2 (Gráfico 6.3).

Así mismo, en el río Tumbes en los puntos **RTumb11** (Estación Hidrometeorológica El Tigre), **RTumb3** (Bocatoma La Peña), **RTumb9** (Aguas abajo Quebrada Las Peñas) y **RTumb5** (Bocatoma de la captación de la EPS ATUSA - altura Parque El Beso); presentan concentraciones de plomo por encima de los ECA-Agua, Categoría 1, Subcategoría A2 (Gráfico 6.3).

⁵ Extraído de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/lead-poisoning-and-health>

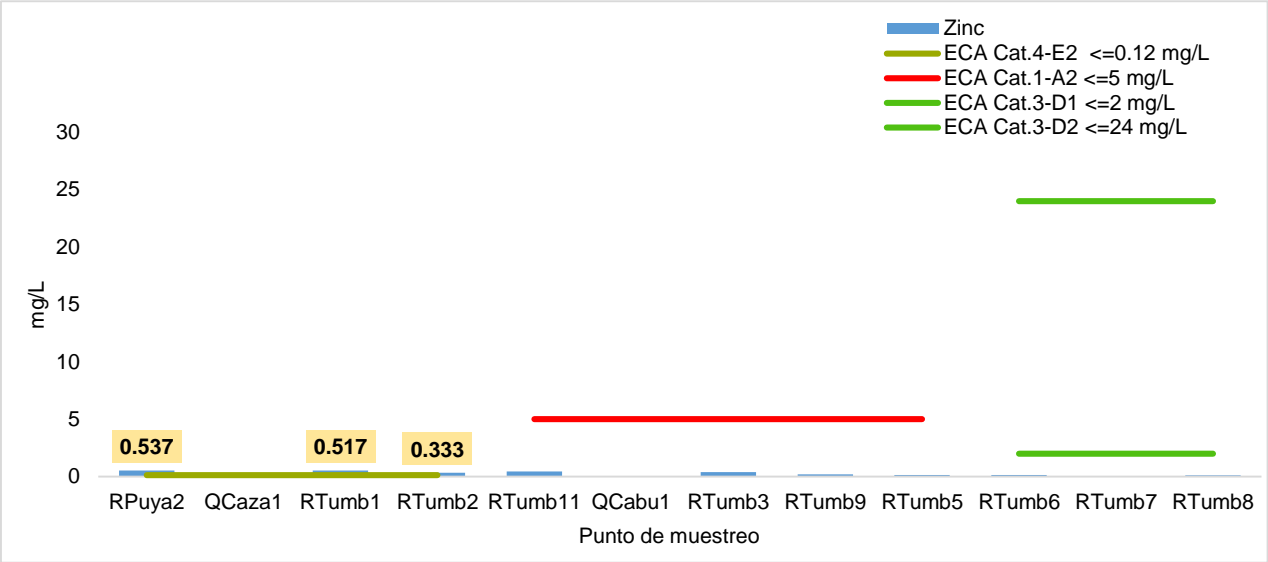
El punto **RTumb6** (Río Tumbes, 1.5 km aprox. des servidas “Coloma” de la ciudad de Tumbes), y el **RTumb8** presento concentraciones de plomo por encima de los ECA-Agua, Categoría 3, Subcategoría D1 (Gráfico 6.3).

• **Zinc:**

La solubilidad del zinc en agua es función del pH y de la concentración de carbono inorgánico total; la solubilidad del carbonato básico de zinc disminuye al aumentar el pH y la concentración de carbonatos. En aguas de alcalinidad baja, un aumento del pH a 8,5 debería bastar para controlar la disolución del zinc.⁶

El zinc es un nutriente que las personas necesitan para estar sanas. El zinc se encuentra en las células de todo el cuerpo. Ayuda al sistema inmunitario a combatir bacterias y virus que invaden al cuerpo. El cuerpo también necesita zinc para fabricar proteínas y el ADN, el material genético presente en todas las células.⁷

GRÁFICO 6.4
UNIDAD HIDROGRÁFICA CUENCA TUMBES: VARIACIÓN DE LAS CONCENTRACIONES DE ZINC SEGÚN CATEGORÍA 4-E2, CATEGORÍA 1-A2, CATEGORÍA 3-D1 Y 3-D2, JUNIO 2021.



Fuente: Autoridad Nacional del Agua (ANA) – Autoridad Administrativa del Agua Jequetepeque Zarumilla V- Administración Local de Agua Tumbes.

En el ámbito de la unidad hidrográfica cuenca Tumbes, los resultados del análisis de zinc en el río Puyango, punto **RPuya2** (aproximadamente a 200 m antes de la confluencia con la quebrada Cazaderos-Cabo Inga), y en el río Tumbes en los puntos **RTumb1**(después de unión con la quebrada Cazaderos); y **RTumb2** (A 400 m del Puesto de Salud de Rica Playa.); presentan concentraciones por encima de los ECA-Agua, Categoría 4, Subcategoría E2 (Gráfico 6.4).

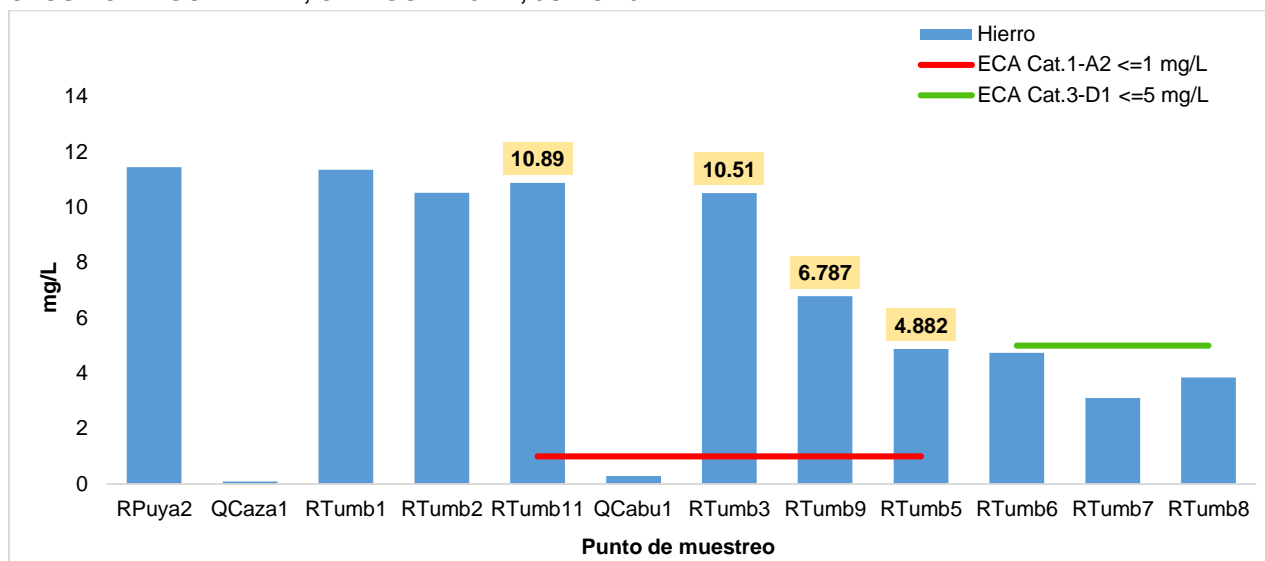
• **Hierro:**

El hierro en el agua natural puede ingresar mediante la disolución de las rocas y minerales con contenido de hierro. También puede incrementarse mediante los vertidos industriales ferrosos de las industrias.

⁶ Guidelines for quality of drinking water - FIRST APPENDIX TO THE THIRD EDITION - Volume 1
World Health Organization (WHO)

⁷ National Institutes of Health – Zinc Consumer fact sheet

GRÁFICO 6.5
UNIDAD HIDROGRÁFICA CUENCA TUMBES: VARIACIÓN DE LAS CONCENTRACIONES DE HIERRO SEGÚN CATEGORÍA 1-A2, CATEGORÍA 3-D1, JUNIO 2021.



Fuente: Autoridad Nacional del Agua (ANA) – Autoridad Administrativa del Agua Jequetepeque Zarumilla V- Administración Local de Agua Tumbes.

En el ámbito de la unidad hidrográfica cuenca Tumbes, los resultados del análisis de hierro en el río Tumbes en los puntos **RTumb11** (Estación Hidrometeorológica El Tigre), **RTumb3** (Bocatoma La Peña), **RTumb9** (Aguas abajo quebrada Las Peñas) y **RTumb5** (Bocatoma de la captación de la EPS ATUSA - altura Parque El Beso); presentan concentraciones que trasgreden los ECA-Agua, Categoría 1, Subcategoría A2 (Gráfico 6.5).

La elevada concentración de **arsénico, plomo, zinc, cobre y hierro** en los ríos Puyango y Tumbes, en los puntos RPuya2, RTumb1 y RTumb2, estarían principalmente relacionadas con los vertimientos de la minería informal generados en la parte alta de la cuenca transfronteriza (ríos Calera y Amarillo en el Ecuador), que vierten sus lixiviados con contenidos de sulfuros como la piritita (Fe), calcopiritita (Cu), galena (Pb), arsenopiritita (As) y la esfalerita (Zn), así como por los residuos sólidos producto de la presencia de botaderos en las márgenes de los ríos.⁸

• Mercurio:

El mercurio, presente de forma natural en la corteza terrestre, puede provenir de la actividad volcánica, la erosión de las rocas o la actividad humana. Esta última es la principal causa de las emisiones de mercurio, procedentes sobre todo de la combustión de carbón en centrales eléctricas, calefacciones y cocinas, de procesos industriales, de la incineración de residuos y de la extracción minera de mercurio, oro y otros metales. El legado más común de la minería artesanal del oro es la contaminación por mercurio⁹.

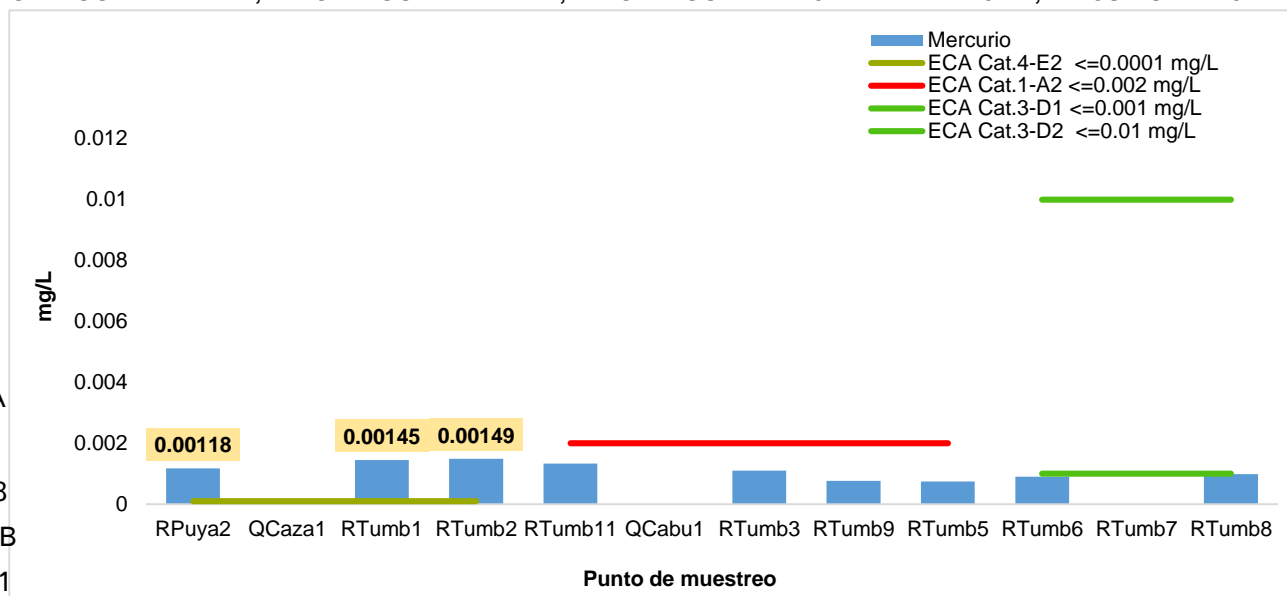
⁸ Armando Guevara G., Yury Pinto O. y Frida Segura U. - El derecho y la gestión de aguas transfronterizas Quintas jornadas de derecho de aguas - Pontificia Universidad Católica del Perú.).

⁹ United States Environmental Protection Agency (EPA). - Mercury and health

Extraído de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/mercury-and-health>

GRÁFICO 6.6

UNIDAD HIDROGRÁFICA CUENCA TUMBES: VARIACIÓN DE LAS CONCENTRACIONES DE MERCURIO SEGÚN CATEGORÍA 4-E2, CATEGORÍA 1-A2, CATEGORÍA 3-D1 Y 3-D2, JUNIO 2021.



Fuente: Autoridad Nacional del Agua (ANA) – Autoridad Administrativa del Agua Jequetepeque Zarumilla V- Administración Local de Agua Tumbes.

En el ámbito de la unidad hidrográfica cuenca Tumbes, los resultados del análisis de mercurio en el río Puyango, en el punto **RPuya2** (aproximadamente a 200 m antes de la confluencia con la quebrada Cazaderos - Cabo Inga), y en el río Tumbes en el punto **RTumb1** (después de unión con la quebrada Cazaderos) y **RTumb2** (A 400 m del Puesto de Salud de Rica Playa.); presentaron concentraciones por encima de los ECA-Agua, Categoría 4, Subcategoría E2; (Gráfico 6.6).

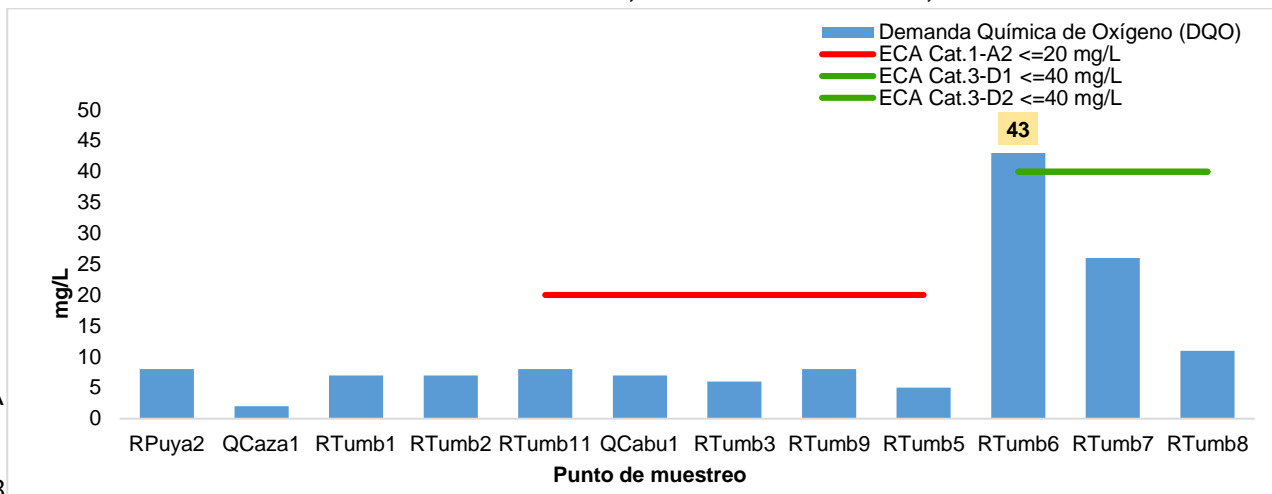
La elevada concentración de mercurio en los ríos Puyango y Tumbes, se encontraría relacionada principalmente con los vertimientos de la minería informal que se generan en la parte alta de la cuenca transfronteriza (ríos Calera y Amarillo en el Ecuador) ¹⁰.

• Demanda Química de Oxígeno (DQO):

La DQO es la cantidad de oxígeno necesaria para oxidar toda la materia orgánica y oxidable presente en un agua residual. Es por tanto una medida representativa de la contaminación orgánica de un efluente siendo un parámetro a controlar dentro de las distintas normativas de vertidos y que nos da una idea muy real del grado de toxicidad del vertido.

¹⁰ Armando Guevara G., Yury Pinto O. y Frida Segura U. - El derecho y la gestión de aguas transfronterizas Quintas jornadas de derecho de aguas - Pontificia Universidad Católica del Perú.).

GRÁFICO 6.7
UNIDAD HIDROGRÁFICA CUENCA TUMBES: VARIACIÓN DE LAS CONCENTRACIONES DE DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO SEGÚN CATEGORÍA 1-A2, CATEGORÍA 3-D1 Y 3-D2, JUNIO 2021.



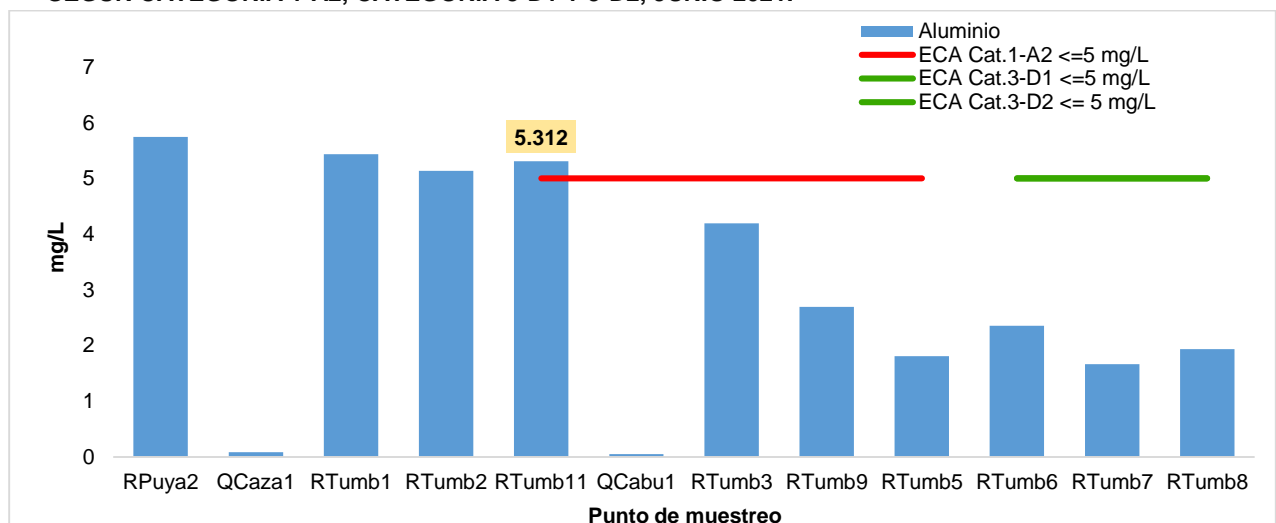
Fuente: Autoridad Nacional del Agua (ANA) – Autoridad Administrativa del Agua Jequetepeque Zarumilla V- Administración Local de Agua Tumbes.

En el ámbito de la unidad hidrográfica cuenca Tumbes, los resultados del análisis de la DQO en el río Tumbes en el punto **RTumb6** (Río Tumbes, 1.5 km aprox. después de la caseta de bombeo de aguas servidas “Coloma” de la ciudad de Tumbes), presentó concentraciones de plomo por encima de los ECA-Agua, Categoría 3, Subcategoría D1 (Gráfico 6.7).

• Aluminio:

El aluminio es un elemento químico cuyo símbolo es Al y su número atómico 13. Se trata de un metal no ferromagnético y es el tercer elemento más común en la corteza terrestre. Constituye cerca del 8% de la corteza terrestre y está presente en rocas, vegetación y animales. La alúmina, que se extrae de la bauxita mediante el proceso Bayer, es posteriormente transformada en aluminio metálico por electrolisis. Es un metal muy apreciado en ingeniería de materiales gracias a su baja densidad y alta resistencia a la corrosión.

GRÁFICO 6.8
UNIDAD HIDROGRÁFICA CUENCA TUMBES: VARIACIÓN DE LAS CONCENTRACIONES DE ALUMINIO SEGÚN CATEGORÍA 1-A2, CATEGORÍA 3-D1 Y 3-D2, JUNIO 2021.



Fuente: Autoridad Nacional del Agua (ANA) – Autoridad Administrativa del Agua Jequetepeque Zarumilla V- Administración Local de Agua Tumbes.

En el ámbito de la Unidad Hidrográfica Cuenca Tumbes, los resultados del análisis de aluminio en el río Tumbes en el punto **RTumb11** (Estación Hidrometeorológica El Tigre); presenta concentración de aluminio que incumple los ECA-Agua, Categoría 1, Subcategoría A2 (Gráfico 6.8).

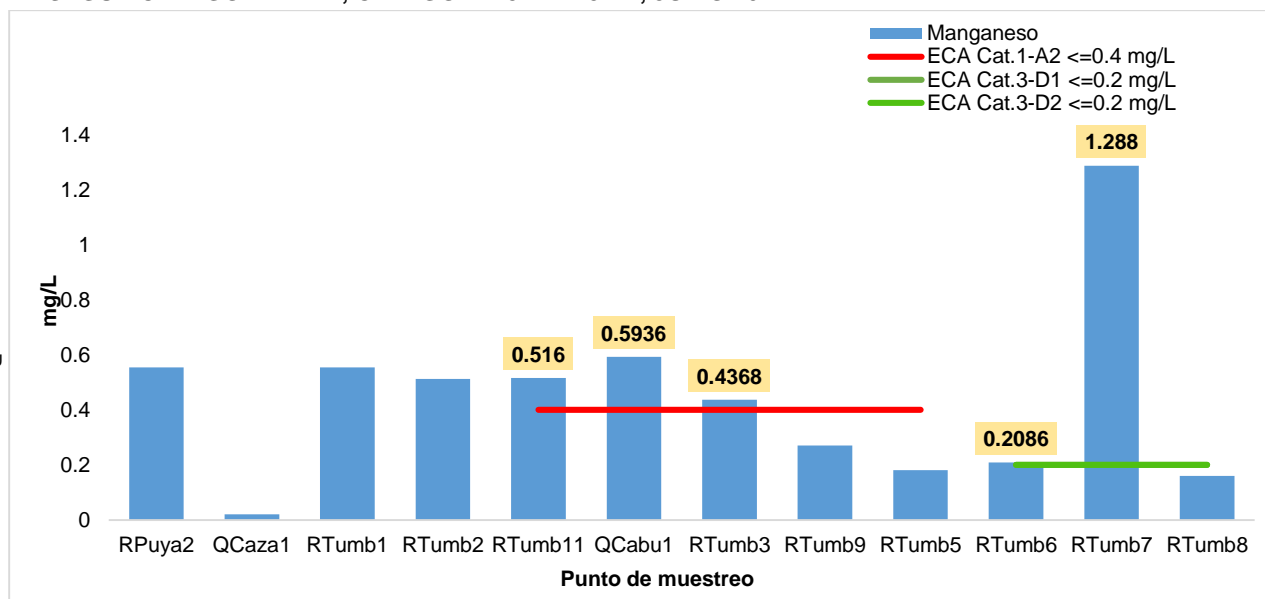
Cabe precisar que el aluminio es procedente de los relaves de las plantas de beneficio ubicadas en el lado ecuatoriano donde estudios geoquímicos comprueban su presencia (Ministerio de Energía y Minas de Ecuador, 2000). Según la OMS no establece un valor referencial sin embargo recomienda que para consumo humano la concentración de Aluminio en agua debería ser de 0.2 mg/l.

• **Manganeso:**

El manganeso es uno de los metales más abundantes de la corteza terrestre y su presencia suele estar asociada a la del hierro. Se utiliza principalmente en la fabricación de aleaciones de hierro y acero, como oxidante para la limpieza, el blanqueado y la desinfección en forma de permanganato de potasio, y como ingrediente de diversos productos.¹¹

GRÁFICO 6.9

UNIDAD HIDROGRÁFICA CUENCA TUMBES: VARIACIÓN DE LAS CONCENTRACIONES DE MANGANESO SEGÚN CATEGORÍA 1-A2, CATEGORÍA 3-D1 Y 3-D2, JUNIO 2021.



Fuente: Autoridad Nacional del Agua (ANA) – Autoridad Administrativa del Agua Jequetepeque Zarumilla V- Administración Local de Agua Tumbes.

En el ámbito de la Unidad Hidrográfica Cuenca Tumbes, los resultados del análisis de manganeso en el río Tumbes, en el punto **RTumb11** (Estación Hidrometeorológica El Tigre), **RTumb3** (Bocatoma La Peña), y el punto **QCabu1**; presentó concentraciones por encima de los ECA-Agua, Categoría 1, Subcategoría A2 (Gráfico 6.9)

La presencia de manganeso en las estaciones **RTumb11** y **RTumb3** puede estar asociada a la presencia del Hierro y sobre todo al uso de fertilizantes y residuos domésticos e industriales que arrastra el cauce luego de recorrer zonas de cultivo.

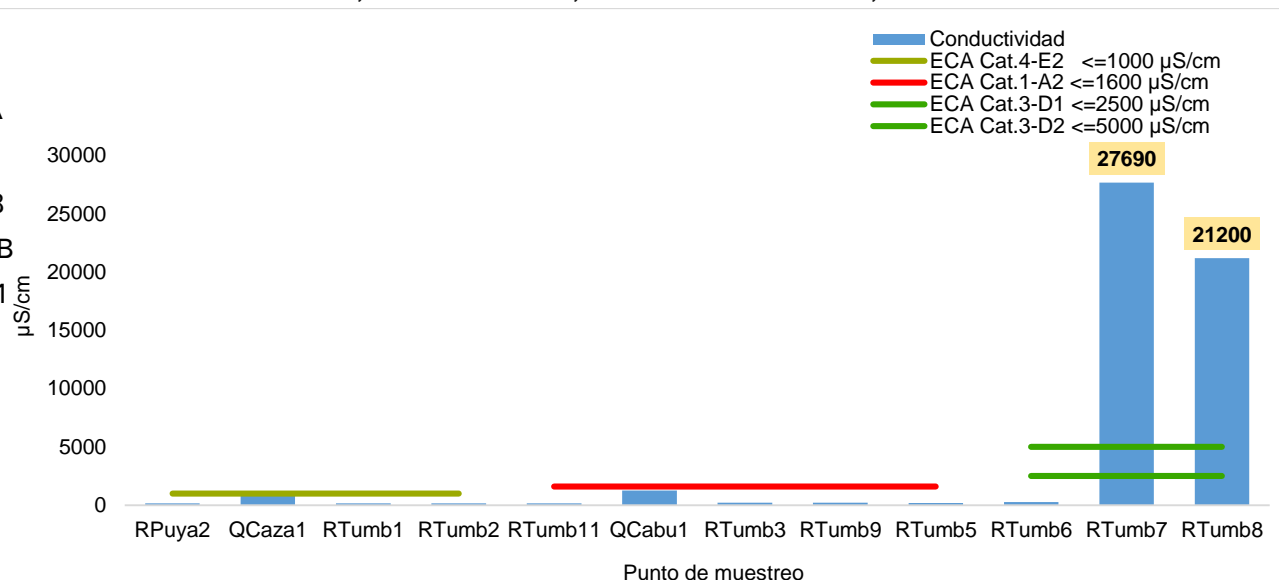
¹¹ World Health Organization (WHO) - Lead poisoning and health. -Data and numbers

• Conductividad:

La conductividad es una medida de la capacidad de una solución acuosa para transportar corriente eléctrica. Esta capacidad depende de la presencia de iones; de su concentración total, movilidad y valencia; y de la temperatura de medición (APHA, 2017¹²).

GRÁFICO 6.10

UNIDAD HIDROGRÁFICA CUENCA TUMBES: VARIACIÓN DE LOS RESULTADOS DE CONDUCTIVIDAD SEGÚN CATEGORÍA 4-E2, CATEGORÍA 1-A2, CATEGORÍA 3-D1 Y 3-D2, JUNIO 2021.



Fuente: Autoridad Nacional del Agua (ANA) – Autoridad Administrativa del Agua Jequetepeque Zarumilla V- Administración Local de Agua Tumbes.

En el ámbito de la Unidad Hidrográfica Cuenca Tumbes, los resultados de la medición de conductividad manifiestan que el río Tumbes, en el punto **RTumb7** (Río Tumbes, 1.5 km aprox. antes de la desembocadura al mar "Boca Mal Pelo") y en el **RTumb8** (Río Tumbes, desembocadura al mar "Boca Cherres"); presentan valores de conductividad por encima del establecido para el ECA-Agua, Categoría 3 (Gráfico 6.10).

En los cuerpos de agua lóticos, los niveles normales de conductividad provienen de la geología circundante (Perlman, 2014)¹³. Por otro lado, los niveles inusuales de conductividad suelen ser indicativos de contaminación (USEPA, 2012)¹⁴. Los resultados visualizados en el río Tumbes; se asocian a las fuentes contaminantes antropogénicas de tipo aguas residuales industriales y/o municipales; según lo registrado en la Actualización de la Identificación de Fuentes Contaminantes en la Cuenca Tumbes (2019)¹⁵.

¹² American Public Health Association (APHA). 2017. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Parte 2510, 23 Ed, 2017.

¹³ Perlman, H. (2014). Electrical Conductivity and Water. In The USGS Water Science School. Extraído de <http://ga.water.usgs.gov/edu/electrical-conductivity>

¹⁴ United States Environmental Protection Agency EPA. (2012). Conductivity. In Water: Monitoring and Assessment. Extraído de <http://water.epa.gov/type/rs/monitoring/vms59>

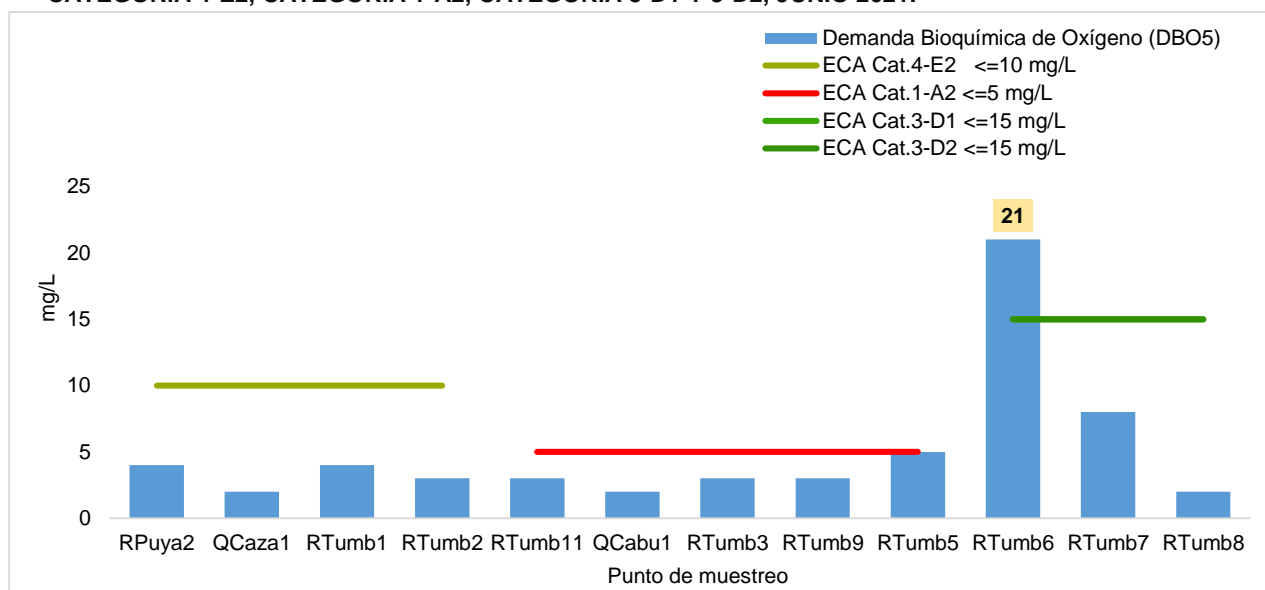
¹⁵ Actualización de la Identificación de Fuentes Contaminantes en la Cuenca Tumbes (2019).

• Demanda bioquímica de Oxígeno:

La DBO o Demanda Biológica de Oxígeno es la cantidad de oxígeno que necesitan los microorganismos para degradar la materia orgánica biodegradable existente en un agua residual. Es por tanto una medida del componente orgánico que puede ser degradado mediante procesos biológicos. Se utiliza para medir el grado de contaminación y se expresa en miligramos de oxígeno diatómico por litro (mg O₂/l).

GRÁFICO 6.11

UNIDAD HIDROGRÁFICA CUENCA TUMBES: VARIACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE LA DBO₅, SEGÚN CATEGORÍA 4-E2, CATEGORÍA 1-A2, CATEGORÍA 3-D1 Y 3-D2, JUNIO 2021.



Fuente: Autoridad Nacional del Agua (ANA) – Autoridad Administrativa del Agua Jequetepeque Zarumilla V- Administración Local

En el ámbito de la Unidad Hidrográfica Cuenca Tumbes, los resultados del análisis de DBO₅ en el río Tumbes en el punto **RTumb6** (Río Tumbes, 1.5 km aprox. después de la caseta de bombeo de aguas servidas “Coloma” de la ciudad de Tumbes), presentó concentraciones por encima de los ECA-Agua, Categoría 3, Subcategoría D1 (Gráfico 6.11).

La elevada concentración de DBO₅ en este punto de muestreo, se debe principalmente al vertimiento directo de agua residual no tratada, proveniente de la caseta de bombeo de aguas servidas “Coloma” de la ciudad de Tumbes¹⁶, lo cual eleva la concentración en este punto.

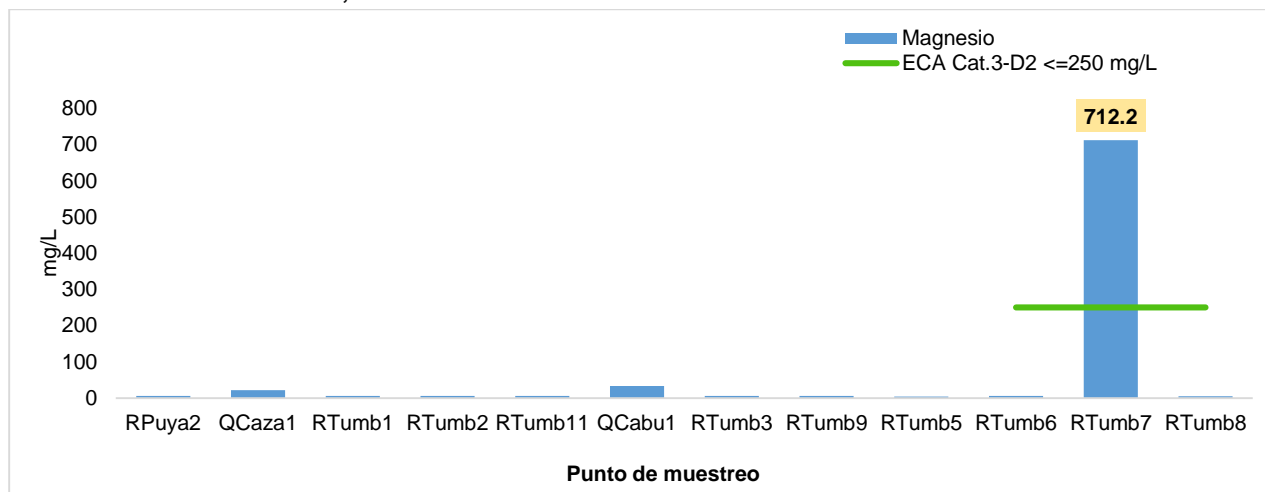
¹⁶ Actualización de la Identificación de Fuentes Contaminantes en la Cuenca Tumbes (2019).

- **Magnesio:**

El magnesio está presente en el agua de mar en concentraciones de 1300 ppm. Después del sodio, el magnesio es el catión que se encuentra en mayores proporciones en el océano¹⁷.

GRÁFICO 6.12

UNIDAD HIDROGRÁFICA CUENCA TUMBES: VARIACIÓN DE LAS CONCENTRACIONES DE MAGNESIO SEGÚN CATEGORÍA 3-D2, JUNIO 2021.



Fuente: Autoridad Nacional del Agua (ANA) – Autoridad Administrativa del Agua Jequetepeque Zarumilla V- Administración Local de Agua Tumbes.

En el ámbito de la Unidad Hidrográfica Cuenca Tumbes, los resultados del análisis de magnesio en el río Tumbes, en los puntos de muestreo **RTumb7** (Rio Tumbes, 1.5 km aprox. antes de la desembocadura al mar "Boca Mal Pelo") **presenta** concentraciones que excedieron los ECA-Agua, Categoría 3 (Gráfico 6.12).

La elevada concentración de magnesio en el RTumb7, se debe a la confluencia del agua del río Tumbes con el agua de mar, lo cual eleva la concentración en este punto.

- **Cloruros:**

Los cloruros ocupan el tercer lugar en porcentaje de los aniones en el agua representado principalmente por el cloruro de sodio (NaCl), estos expresan en gran parte la salinidad de las aguas. Las fuentes de contaminación por cloruros en el agua corresponden a la disolución de depósitos de minerales que lo contienen, vertimientos de agua residual, lixiviaciones, escorrentía de terrenos agrícolas, etc.

Los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano están establecidos en el Decreto Supremo N° 031-2015-SA. La concentración de cloruros máxima permisible para aguas de consumo humano es de 250 mg/L¹⁸.

¹⁷ <https://www.lenntech.es/magnesio-y-agua.htm#ixzz6exQZwX10>

¹⁸ Decreto Supremo N° 031-2015-SA.

GRÁFICO 6.13

UNIDAD HIDROGRÁFICA CUENCA TUMBES: VARIACIÓN DE LAS CONCENTRACIONES DE CLORUROS SEGÚN CATEGORÍA 1-A2, CATEGORÍA 3-D1, JUNIO 2021.



Fuente: Autoridad Nacional del Agua (ANA) – Autoridad Administrativa del Agua Jequetepeque Zarumilla V- Administración Local de Agua Tumbes.

Los resultados del análisis de cloruros en el río Tumbes, punto **RTumb7** (1.5 km aprox. antes de la desembocadura al mar Boca Mal Pelo); presenta concentraciones que superan los ECA-Agua, Categoría 3, Subcategoría D1 (Gráfico 6.13).

La elevada concentración de cloruros en este punto de muestreo, se debe a la confluencia del agua del río Tumbes con el agua de mar, lo cual eleva la concentración en este punto.

• pH:

El pH es un indicador de la acidez de una sustancia. Está determinado por el número de iones libres de hidrógeno (H⁺) en una sustancia.

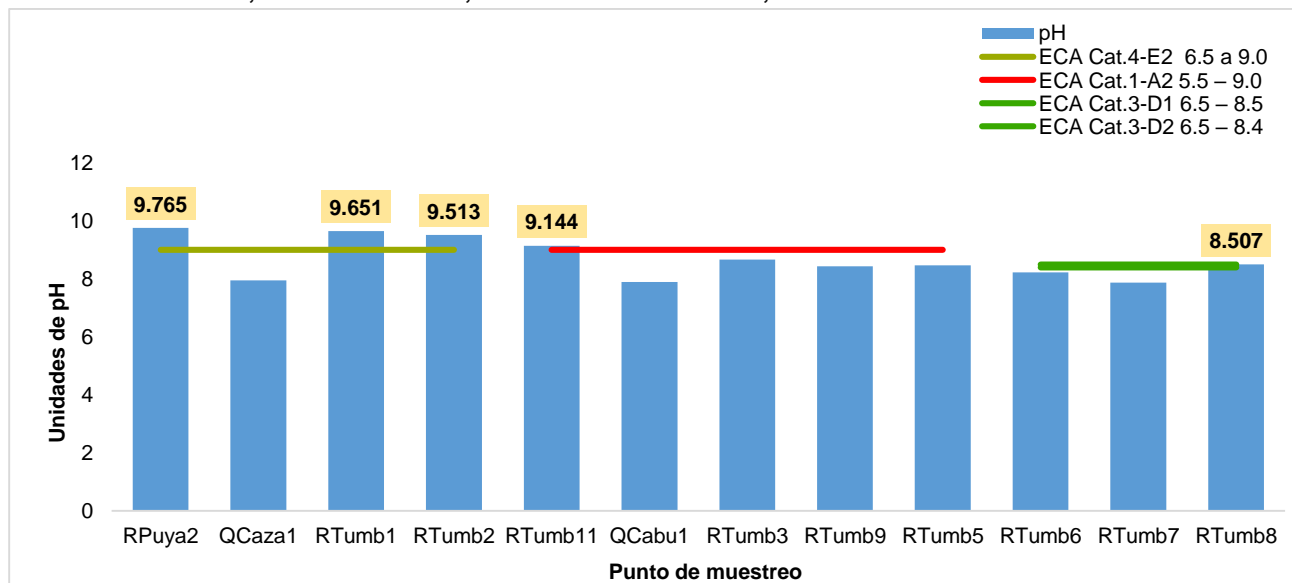
La acidez es una de las propiedades más importantes del agua. El agua disuelve casi todos los iones. El pH sirve como un indicador que compara algunos de los iones más solubles en agua. El resultado de una medición de pH viene determinado por una consideración entre el número de protones (iones H⁺) y el número de iones hidroxilo (OH⁻). Cuando el número de protones iguala al número de iones hidroxilo, el agua es neutra. Tendrá entonces un pH alrededor de 7.

El pH del agua puede variar entre 0 y 14. Cuando el pH de una sustancia es mayor de 7, es una sustancia básica. Cuando el pH de una sustancia está por debajo de 7, es una sustancia ácida. Cuanto más se aleje el pH por encima o por debajo de 7, más básica o ácida será la solución.¹⁹.

¹⁹ <https://www.lenntech.es/ph-y-alcalinidad.htm>

GRÁFICO 6.14

UNIDAD HIDROGRÁFICA CUENCA TUMBES: VARIACIÓN DE LAS CONCENTRACIONES DE pH SEGÚN CATEGORÍA 4-E2, CATEGORÍA 1-A2, CATEGORÍA 3-D1 Y 3-D2, JUNIO 2021.



Fuente: Autoridad Nacional del Agua (ANA) – Autoridad Administrativa del Agua Jequetepeque Zarumilla V- Administración Local de Agua Tumbes.

En el ámbito de la unidad hidrográfica cuenca Tumbes, los resultados de pH en el río Puyango, en el punto **RPuya2** (aproximadamente a 200 m antes de la confluencia con la quebrada Cazaderos - Cabo Inga), en el punto **RTumb1** (después de unión con la quebrada Cazaderos) y **RTumb2** (A 400 m del Puesto de Salud de Rica Playa.); presentaron concentraciones por encima de los ECA-Agua, Categoría 4, Subcategoría E2; (Gráfico 6.14).

Así mismo, en el río Tumbes en los puntos **RTumb11** (Estación Hidrometeorológica El Tigre), el resultados de pH está por encima de los ECA-Agua, Categoría 1, Subcategoría A2 (Gráfico 6.14).

El punto **RTumb8** presentó pH por encima de los ECA-Agua, Categoría 3, Subcategoría D1 (Gráfico 6.14).

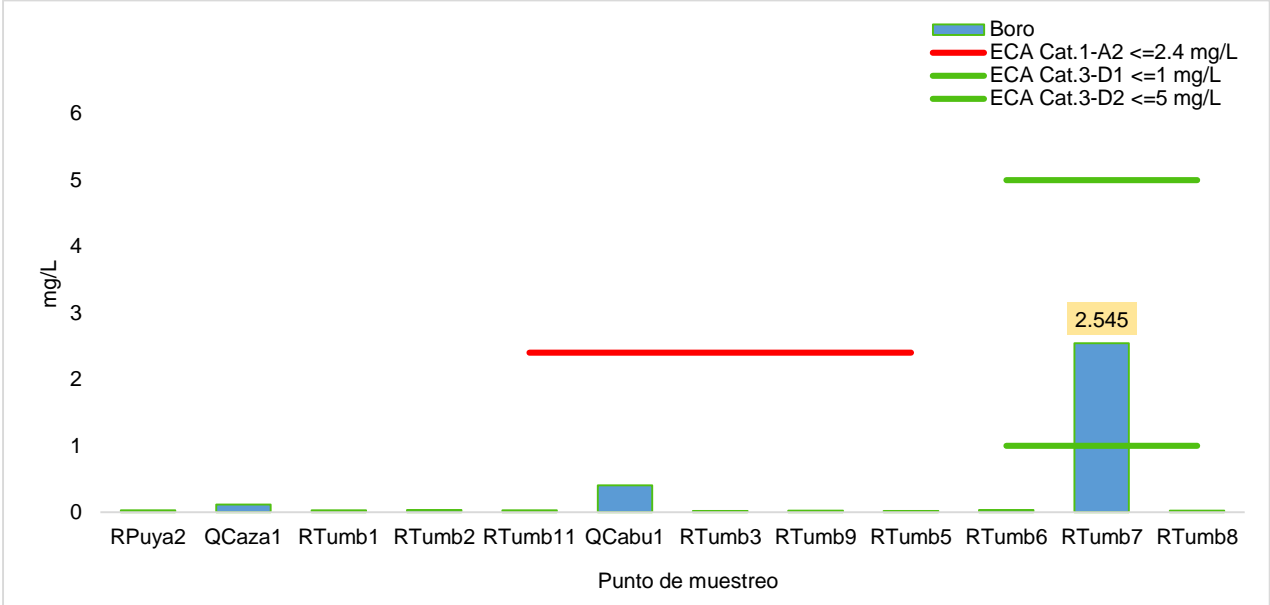
• Boro:

Las fuentes de agua salobre, costera y marina pueden contener factores de peligro ausentes en los sistemas de agua dulce; por ejemplo, diversos incidentes perjudiciales relacionados con algas microscópicas y macroscópicas y cianobacterias; determinadas bacterias libres (incluidas especies del género *Vibrio*, como *V. parahaemolyticus* y *V. cholerae*); y algunas sustancias químicas, como el boro y el bromuro, que son más abundantes en el agua de mar.²⁰ La mayor exposición al boro de la población general es mediante el consumo de alimentos, ya que se encuentra naturalmente en muchas plantas comestibles. El boro se encuentra de forma natural en aguas subterráneas, pero su presencia

²⁰ Guidelines for quality of drinking water - FIRST APPENDIX TO THE THIRD EDITION - Volume 1
 World Health Organization (WHO)

en aguas superficiales con frecuencia es consecuencia de la contaminación por los efluentes de aguas residuales tratadas (a las que accede por su utilización en ciertos detergentes).

GRÁFICO 6.15
UNIDAD HIDROGRÁFICA CUENCA TUMBES: VARIACIÓN DE LAS CONCENTRACIONES DE BORO SEGÚN CATEGORÍA 1-A2, CATEGORÍA 3-D1 Y 3-D2, JUNIO 2021.



Fuente: Autoridad Nacional del Agua (ANA) – Autoridad Administrativa del Agua Jequetepeque Zarumilla V- Administración Local de Agua Tumbes.

El resultado del análisis de boro en el punto **RTumb7** (1.5 km aprox. antes de la desembocadura al mar Boca Mal Pelo), presentó valores de conductividad que incumplen los ECA-Agua, Categoría 3, Subcategoría D1 (Gráfico 6.15).

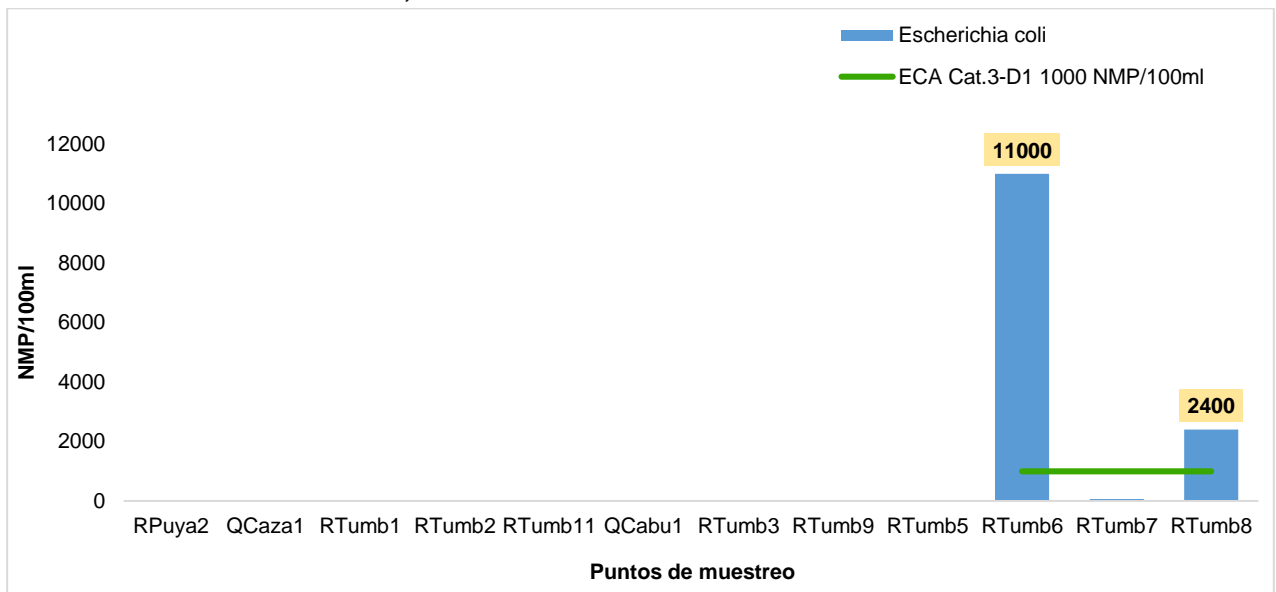
La elevada concentración de boro en este punto del río Tumbes, se encontraría relacionada con la confluencia del agua del río Tumbes con el agua de mar, lo cual eleva su concentración.

• **Escherichia coli:**

De todos los organismos Coliformes totales, E. coli es el organismo indicador de mayor precisión para detectar contaminación fecal, se encuentra exclusivamente en heces de humanos y animales de sangre caliente, comprendiendo casi 95% del grupo de Coliformes totales en las heces.

GRÁFICO 6.16

UNIDAD HIDROGRÁFICA CUENCA TUMBES: VARIACIÓN DE LAS CONCENTRACIONES DE ESCHERICHIA COLI SEGÚN CATEGORÍA 3-D1, JUNIO 2021.



Fuente: Autoridad Nacional del Agua (ANA) – Autoridad Administrativa del Agua Jequetepeque Zarumilla V- Administración Local de Agua Tumbes.

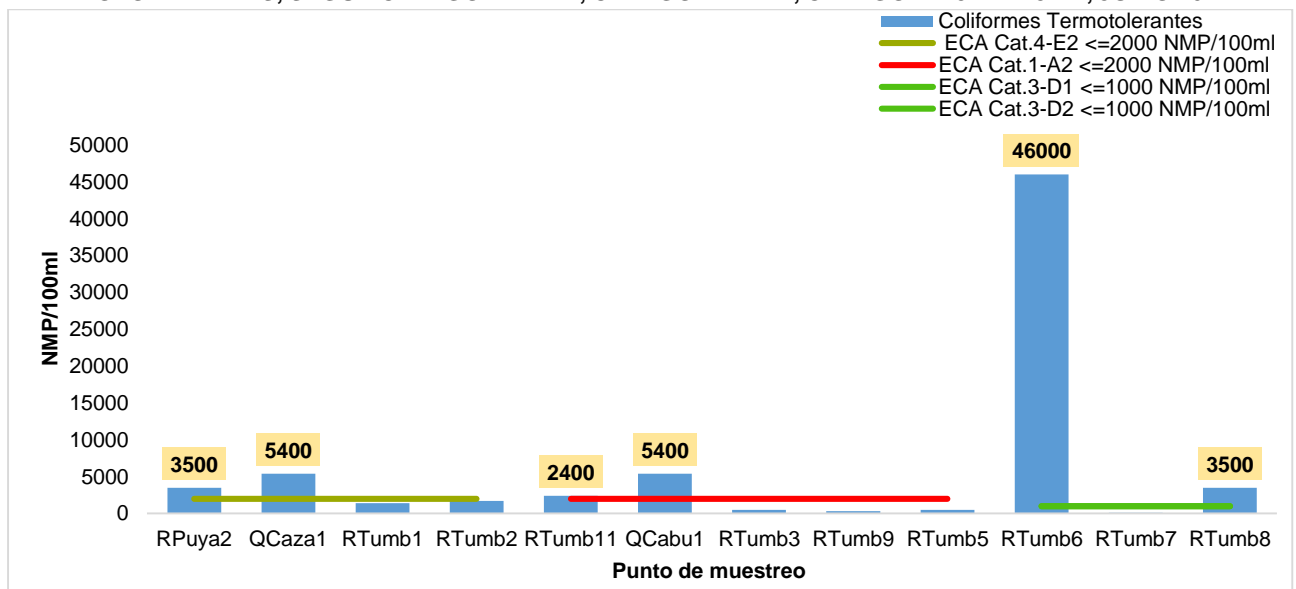
El punto **RTumb6** (Río Tumbes, 1.5 km aprox. después de la caseta de bombeo de aguas servidas “Coloma” de la ciudad de Tumbes), y el **RTumb8** presentó concentraciones de Escherichia coli por encima de los ECA-Agua, Categoría 3, Subcategoría D1 (Gráfico 6.17).

• Coliformes Termotolerantes:

La presencia de Coliformes termotolerantes es un indicador de contaminación fecal, se encuentra exclusivamente en heces de humanos y animales de sangre caliente, comprendiendo casi 95% del grupo de Coliformes totales en las heces.

GRÁFICO 6.17

UNIDAD HIDROGRÁFICA CUENCA TUMBES: VARIACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE COLIFORMES TERMOTOLERANTES, SEGÚN CATEGORÍA 4-E2, CATEGORÍA 1-A2, CATEGORÍA 3-D1 Y 3-D2, JUNIO 2021.



Fuente: Autoridad Nacional del Agua (ANA) – Autoridad Administrativa del Agua Jequetepeque Zarumilla V- Administración Local

En el ámbito de la unidad hidrográfica cuenca Tumbes, los resultados del análisis de Coliformes Termotolerantes en el río Puyango, en el punto **RPuya2** (aproximadamente a 200 m antes de la confluencia con la quebrada Cazaderos - Cabo Inga), y en la Quebrada Cazaderos (QCaza1); presentan concentraciones por encima de los ECA-Agua, Categoría 4, Subcategoría E2 (Gráfico 6.17).

Así mismo, en el río Tumbes en los puntos **RTumb11** (Estación Hidrometeorológica El Tigre), y Quebrada Cabuyal (QCabu1); presentan concentraciones de Coliformes Termotolerantes por encima de los ECA-Agua, Categoría 1, Subcategoría A2 (Gráfico 6.17).

El punto **RTumb6** (Río Tumbes, 1.5 km aprox. después de la caseta de bombeo de aguas servidas “Coloma” de la ciudad de Tumbes), y el **RTumb8** presentó concentraciones de Coliformes Termotolerantes por encima de los ECA-Agua, Categoría 3, Subcategoría D1 (Gráfico 6.17).

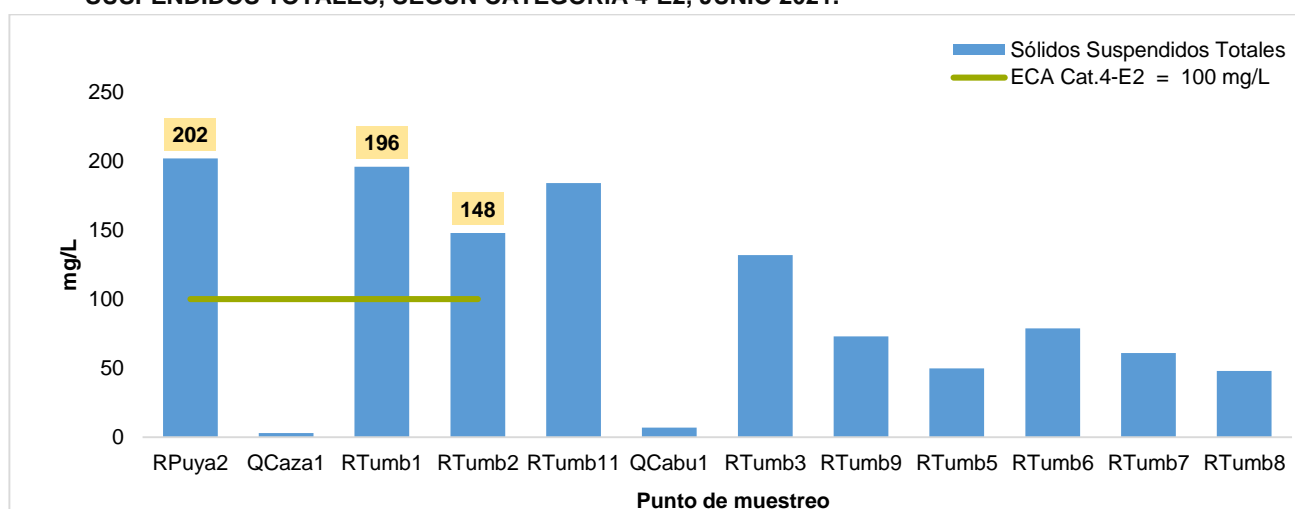
La elevada concentración de Escherichia coli y Coliformes Termotolerantes en el punto de muestreo RTumb6, se debe principalmente al vertimiento directo de agua residual no tratada, proveniente de la caseta de bombeo de aguas servidas “Coloma” de la ciudad de Tumbes²¹, lo cual eleva la concentración en este punto.

• **Sólidos Suspendidos Totales:**

Los Sólidos Suspendidos Totales (SST) hacen referencia al material particulado que se mantiene en suspensión en las corrientes de agua superficial y/o residual. Los Sólidos Suspendidos Totales (SST), se consideran como la cantidad de residuos retenidos en un filtro de fibra de vidrio con tamaño de poro nominal de 0.45 micras y hace referencia al material particulado que se mantiene en suspensión en las corrientes de agua superficial y/o residual (CAN, 2005).

GRÁFICO 6.18

UNIDAD HIDROGRÁFICA CUENCA TUMBES: VARIACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES, SEGÚN CATEGORÍA 4-E2, JUNIO 2021.



Fuente: Autoridad Nacional del Agua (ANA) – Autoridad Administrativa del Agua Jequetepeque Zarumilla V- Administración Local

²¹ Actualización de la Identificación de Fuentes Contaminantes en la Cuenca Tumbes (2019).

En el ámbito de la Unidad Hidrográfica Cuenca 1394, el análisis de Sólidos Suspendidos Totales en el río Puyango, en el punto **RPuya2** (aproximadamente a 200 m antes de la confluencia con la quebrada Cazaderos - Cabo Inga), y en el río Tumbes en el punto **RTumb1** (después de unión con la quebrada Cazaderos) y **RTumb2** (A 400 m del Puesto de Salud de Rica Playa.); presentaron concentraciones por encima de los ECA-Agua, Categoría 4, Subcategoría E2; (Gráfico 6.18).

7. RESUMEN DE LA EVALUACIÓN

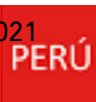
7.1. Parámetros que no cumplen con los ECA para Agua

El Cuadro 7.1 presenta el resumen de los resultados de los parámetros físicos, químicos y microbiológicos de la unidad hidrográfica cuenca Tumbes, que no cumplen los Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA-Agua), establecido mediante el Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM.

CUADRO 7.1 UNIDAD HIDROGRÁFICA CUENCA TUMBES: RESUMEN DE LOS PARÁMETROS QUE NO CUMPLEN LOS ECA PARA AGUA, JUNIO 2021.

Unidad Hidrográfica	Nombre del Cuerpo de Agua	Código	Categoría	Parametros que transgreden el ECA - Agua
1394	Río Puyango	RPuya2	Cat.4 - E2	Ph,Cobre,Mercurio,Coliformes Termotolerantes,Sólidos Suspendidos Totales,Plomo,Zinc
1394	Quebrada Cazaderos	QCaza1	Cat.4 - E2	Coliformes Termotolerantes
1394	Río Tumbes	RTumb1	Cat.4 - E2	Ph,Cobre,Mercurio,Sólidos Suspendidos Totales,Plomo,Zinc
1394	Río Tumbes	RTumb2	Cat.4 - E2	Ph,Arsénico, Cobre,Mercurio,Sólidos Suspendidos Totales,Plomo,Zinc
1394	Río Tumbes	RTumb11	Cat.1-A2	Hierro, Ph,Arsénico,Plomo,Coliformes Termotolerantes,Manganeso,Aluminio
1394	Quebrada Cabuyal	QCabu1	Cat.1-A2	Coliformes Termotolerantes,Manganeso
1394	Río Tumbes	RTumb3	Cat.1-A2	Manganeso, Arsénico,Hierro, Plomo
1394	Río Tumbes	RTumb9	Cat.1-A2	Arsénico,Hierro, Plomo
1394	Río Tumbes	RTumb5	Cat.1-A2	Arsénico,Hierro, Plomo
1394	Río Tumbes	RTumb6	Cat. 3- D1, D2	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5),Coliformes Termotolerantes, Plomo, Escherichia coli, Manganeso, Demanda Química de Oxígeno (DQO)
1394	Río Tumbes	RTumb7	Cat. 3- D1, D2	Magnesio, Cloruros, Conductividad, Manganeso, Boro
1394	Río Tumbes	RTumb8	Cat. 3- D1, D2	Conductividad, Coliformes Termotolerantes, Plomo, pH, Escherichia coli

Fuente: Autoridad Nacional del Agua (ANA) – Autoridad Administrativa del Agua Jequetepeque Zarumilla V – Administración Local de Agua Tumbes.



"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"

8. CONCLUSIONES

- La Administración Local de Agua Tumbes ejecutó el monitoreo de los recursos hídricos superficiales de la unidad hidrográfica cuenca Tumbes, del 22 al 26 de octubre del 2020.
- La red de puntos de muestreo de la unidad hidrográfica cuenca Tumbes está conformada por 13 puntos de muestreo, de los cuáles se evaluaron 12 en la presente temporada. El punto de muestreo RPuya1 no pudo ser evaluado por razones asociadas a la actual pandemia mundial por COVID-19.
- Los resultados de los parámetros físicos, químicos y microbiológicos obtenidos en los 12 puntos de muestreo, se compararon con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, teniendo en cuenta la clasificación de los ríos principales y sus tributarios según la Categoría 4: Conservación del ambiente acuático, Subcategoría E-2: Ríos; Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales, Subcategoría D1: Riego de vegetales y Categoría 1: Poblacional y recreacional, Subcategoría A-2. Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional.
- Los parámetros cobre, plomo y zinc no cumplen con los ECA - Agua para la **Categoría 4, Subcategoría E-2**; en los puntos de muestreo RPuya2, RTumb1 y RTumb2, lo que estaría relacionado principalmente con los vertimientos de la minería informal en la parte alta de la cuenca transfronteriza (ríos Calera y Amarillo en el Ecuador), que generan lixiviados con contenidos de sulfuros como la pirita (Fe), la calcopirita (Cu), la galena (Pb), la arsenopirita (As) y la esfalerita (Zn).
- El hierro no cumple con los ECA - Agua para la **Categoría 1, Subcategoría A-2**; en los puntos de muestreo RTumb11, RTumb3, RTumb9 y RTumb5, lo que estaría relacionado principalmente con los vertimientos de la minería informal en la parte alta de la cuenca transfronteriza (ríos Calera y Amarillo en el Ecuador), que generan lixiviados con contenidos de sulfuros como la pirita (Fe), la calcopirita (Cu), la galena (Pb), la arsenopirita (As) y la esfalerita (Zn).
- El Plomo no cumplen con los ECA - Agua para la **Categoría 3**; en el punto de muestreo RTumb6 y RTumb8, lo que estaría relacionado principalmente con los vertimientos de la minería informal en la parte alta de la cuenca transfronteriza (ríos Calera y Amarillo en el Ecuador).
- El Arsénico no cumplen con los ECA - Agua para la **Categoría 4, Subcategoría E-2**; en el punto de muestreo RTumb2, lo que estaría relacionado principalmente con los vertimientos de la minería informal en la parte alta de la cuenca transfronteriza (ríos Calera y Amarillo en el Ecuador).
- El parámetro de mercurio no cumple con los ECA - Agua para la **Categoría 4, Subcategoría E-2**; en los puntos de muestreo RPuya2, RTumb1 y RTumb2, lo que estaría relacionado principalmente con los vertimientos de la minería informal que se generan en la parte alta de la cuenca transfronteriza (ríos Calera y Amarillo en el Ecuador).



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”

“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

- El punto de muestreo RPuya2 y QCaza1 registró concentraciones de Coliformes Termotolerantes que incumplen los ECA-Agua para la **Categoría 4, Subcategoría E-2**; cuyo incumplimiento estaría relacionado por fuentes de contaminación de origen antropogénico.
- El punto de muestreo QCabu1 (en la quebrada Cabuyal) registró concentraciones de Coliformes Termotolerantes y Manganeseo, incumplen los ECA-Agua para la **Categoría 1, Subcategoría A-2**; cuyo incumplimiento estaría relacionado por fuentes de contaminación de origen antropogénico.
- Los Sólidos Suspendidos Totales no cumplen con los ECA - Agua para la **Categoría 4, Subcategoría E-2**; en los puntos de muestreo RPuya2, RTumb1 y RTumb2, cuyo incumplimiento estaría relacionado por fuentes de contaminación de origen antropogénico.
- Se registró que los resultados de medición de pH no cumplen con los ECA-Agua en el punto de muestreo RPuya2, RTumb1 y RTumb2 para la **Categoría 4-E2, y RTumb11 para la Categoría 1, Subcategoría A-2 y RTumb8 para la Categoría 3**, perteneciente al cuerpo de agua del río Tumbes.
- Se registró a los parámetros arsénico y plomo con incumplimiento a los ECA-Agua para la **Categoría 1, Subcategoría A-2** en los puntos de muestreo RTumb11, RTumb3, RTumb9 y RTumb5, cuyo incumplimiento estaría relacionado a la minería informal desarrollada en la parte alta de la cuenca transfronteriza y a esto se suma las fuentes de contaminación de origen antropogénico, sobre todo al uso de fertilizantes y residuos domésticos e industriales que arrastra el cauce del río luego de recorrer zonas de cultivo.
- Se registró que el manganeso no cumple con los ECA - Agua en los puntos de muestreo RTumb11 y RTumb3, para la **Categoría 1, Subcategoría A-2**, y en los puntos de muestreo RTumb6 y RTumb7 para la **Categoría 3**; perteneciente al cuerpo de agua del río Tumbes. La presencia de manganeso en el agua puede estar asociada al uso de fertilizantes y los residuos domésticos e industriales, teniendo como un indicador la alta concentración en la estación RTumb7, luego de recorrer zonas cultivos y recibir aguas residuales no tratadas.
- Se registro que el DBO, DQO, Coliformes Termotolerantes y Escherichia coli no cumple con los ECA – Agua, categoría 3; en el punto de muestreo **RTumb6**, tal incumplimiento estaría relacionado con el vertimiento directo de agua residual no tratada, proveniente de la caseta de bombeo de aguas servidas “Coloma” de la ciudad de Tumbes.
- Se registro que los Coliformes Termotolerantes y Escherichia coli no cumple con los ECA – Agua, categoría 3; en el punto de muestreo **RTumb8**, tal incumplimiento estaría relacionado con el vertimiento directo de agua residual no tratada, proveniente de la caseta de bombeo de aguas servidas “Coloma” de la ciudad de Tumbes.
- Se registró que los cloruros, boro y la conductividad no cumplen con los ECA - Agua en el punto de muestreo RTumb7 para la **Categoría 3**, perteneciente al cuerpo de



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”

“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

agua del río Tumbes; cuyo incumplimiento se debe a la confluencia del agua de río con agua de mar, lo cual eleva la concentración de sales en este punto.

- Se registró que los resultados de medición de conductividad no cumplen con los ECA-Agua en el punto de muestreo RTumb8 para la **Categoría 3**, perteneciente al cuerpo de agua del río Tumbes.
- Se registró que la concentración de Coliformes Termotolerantes no cumplen con los ECA-Agua en el punto de muestreo RTumb11 para la **Categoría 1, Subcategoría A-2**, perteneciente al cuerpo de agua del río Tumbes.
- Se registro que el aluminio no cumple con los ECA - Agua para la **Categoría 1, Subcategoría A-2**; en el punto de muestreo **RTumb11**, perteneciente al cuerpo de agua del río Tumbes.
- Se registró que el parámetro magnesio no cumple con los ECA-Agua en el punto de muestreo RTumb7 para la **Categoría 3**, perteneciente al cuerpo de agua del río Tumbes; lo que se debe a la confluencia del agua de río con agua de mar, lo cual eleva la concentración en este punto.

9. RECOMENDACIONES

- Continuar con las acciones de monitoreo de la calidad de los recursos hídricos en la unidad hidrográfica cuenca Tumbes de acuerdo con el régimen hidrológico, puesto que permite verificar la variación de la calidad del cuerpo de agua en función de la estacionalidad, los factores climáticos; la formación geológica y la afectación de las fuentes contaminantes, entre ellas la mala disposición de residuos sólidos y vertimientos de aguas residuales.
- Continuar con las acciones de sensibilización y de difusión de las acciones de vigilancia que viene realizando la entidad en el ámbito de la unidad hidrográfica cuenca Tumbes, en coordinación con la Autoridad Administrativa del Agua Jequetepeque Zarumilla V y la Administración Local de Agua Tumbes; a fin de promover la gestión sostenible de los recursos hídricos, con énfasis en aquellos cuerpos de agua que se presenten incumpliendo los Estándares de Calidad Ambiental para Agua.
- Remitir copia del presente informe a la Autoridad Administrativa del Agua Jequetepeque Zarumilla V, para las acciones que corresponda en el marco de sus funciones.
- Considerando que algunos parámetros superan los ECA Agua para la **Categoría 4: Conservación del ambiente acuático, Subcategoría E-2: Ríos; Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales, Subcategoría D1: Riego de vegetales y Categoría 1: Poblacional y recreacional, Subcategoría A-2. Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional; se recomienda remitir copia del informe técnicos a las autoridades competentes, tales como: el Gobierno Regional de Tumbes, el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA), la Dirección Regional de Salud Ambiental, la Dirección Regional de Vivienda Construcción y Saneamiento, Dirección Regional de Energía y Minas y Dirección Regional de**



PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego



Firmado digitalmente por GUERRERO
FRIAS Deyci Yanet FAU 20520711865
soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 14/10/2021

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”

“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

Agricultura y Riego, a fin de que tengan conocimiento de los resultados del segundo monitoreo de los recursos hídricos superficiales de la unidad hidrográfica cuenca Tumbes y actúen de acuerdo a sus competencias.

- Socializar los resultados del Monitoreo de los recursos hídricos superficiales de la unidad hidrográfica cuenca Tumbes a las instituciones públicas y privadas, a fin de impulsar medidas y estrategias orientadas a promover el tratamiento adecuado de las aguas superficiales para su consumo y el tratamiento de las aguas residuales domésticas y municipales, previo a su disposición final.

Firmado
digitalmen
te por
LOPEZ
CORDOVA
Cesar
Augusto
FAU
205207118
65 soft
Motivo: V°B
Fecha:
14/10/2021

10. ANEXOS

- Anexo N° 01: Registro de datos de campo
- Anexo N° 02: Panel fotográfico
- Anexo N° 03: Actas de Monitoreo Participativo
- Anexo N° 04: Informes de Ensayo de Laboratorio (incluir las 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

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

Atentamente,

Firmado digitalmente
por PEREZ MARRUFO
Segundo Niciades FAU
20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 04/10/2021

FIRMADO DIGITALMENTE

DEYCI YANET GUERRERO FRIAS

PROFESIONAL

ADMINISTRACION LOCAL DE AGUA TUMBES

Anexo N° 01: Registro de datos de campo

N°	CODIGO PUNTO	ECA	CATEGORIA	PARAMETRO	UNIDAD	VALOR	FECHA	HORA
1	RPuya2	ECA 2017	Cat.4-E2 Rios Costa y Sierra	Conductividad	μS/cm	145.4	22/06/2021	13:30
2	RPuya2	ECA 2017	Cat.4-E2 Rios Costa y Sierra	Oxígeno Disuelto	mg/L	8.97	22/06/2021	13:30
3	RPuya2	ECA 2017	Cat.4-E2 Rios Costa y Sierra	pH	Unidades de pH	9.765	22/06/2021	13:30
4	RPuya2	ECA 2017	Cat.4-E2 Rios Costa y Sierra	Temperatura	°C	25.3	22/06/2021	13:30
5	QCaza1	ECA 2017	Cat.4-E2 Rios Costa y Sierra	Conductividad	μS/cm	945.8	22/06/2021	14:20
6	QCaza1	ECA 2017	Cat.4-E2 Rios Costa y Sierra	Oxígeno Disuelto	mg/L	7.89	22/06/2021	14:20
7	QCaza1	ECA 2017	Cat.4-E2 Rios Costa y Sierra	pH	Unidades de pH	7.955	22/06/2021	14:20
8	QCaza1	ECA 2017	Cat.4-E2 Rios Costa y Sierra	Temperatura	°C	29.8	22/06/2021	14:20
9	RTumb1	ECA 2017	Cat.4-E2 Rios Costa y Sierra	Conductividad	μS/cm	150.1	22/06/2021	15:15
10	RTumb1	ECA 2017	Cat.4-E2 Rios Costa y Sierra	Oxígeno Disuelto	mg/L	8.87	22/06/2021	15:15
11	RTumb1	ECA 2017	Cat.4-E2 Rios Costa y Sierra	pH	Unidades de pH	9.651	22/06/2021	15:15
12	RTumb1	ECA 2017	Cat.4-E2 Rios Costa y Sierra	Temperatura	°C	25.3	22/06/2021	15:15
13	RTumb2	ECA 2017	Cat.4-E2 Rios Costa y Sierra	Conductividad	μS/cm	152.4	23/06/2021	07:50
14	RTumb2	ECA 2017	Cat.4-E2 Rios Costa y Sierra	Oxígeno Disuelto	mg/L	8.64	23/06/2021	07:50
15	RTumb2	ECA 2017	Cat.4-E2 Rios Costa y Sierra	pH	Unidades de pH	9.513	23/06/2021	07:50
16	RTumb2	ECA 2017	Cat.4-E2 Rios Costa y Sierra	Temperatura	°C	23.61	23/06/2021	07:50
17	RTumb11	ECA 2017	Cat.1-A2	Conductividad	μS/cm	155.4	23/06/2021	09:00
18	RTumb11	ECA 2017	Cat.1-A2	Oxígeno Disuelto	mg/L	8.802	23/06/2021	09:00
19	RTumb11	ECA 2017	Cat.1-A2	pH	Unidades de pH	9.144	23/06/2021	09:00
20	RTumb11	ECA 2017	Cat.1-A2	Temperatura	°C	25.43	23/06/2021	09:00
21	QCabu1	ECA 2017	Cat.1-A2	Conductividad	μS/cm	1257	23/06/2021	10:35
22	QCabu1	ECA 2017	Cat.1-A2	Oxígeno Disuelto	mg/L	8.112	23/06/2021	10:35
23	QCabu1	ECA 2017	Cat.1-A2	pH	Unidades de pH	7.898	23/06/2021	10:35
24	QCabu1	ECA 2017	Cat.1-A2	Temperatura	°C	27.89	23/06/2021	10:35
25	RTumb3	ECA 2017	Cat.1-A2	Conductividad	μS/cm	209.8	24/06/2021	07:35
26	RTumb3	ECA 2017	Cat.1-A2	Oxígeno Disuelto	mg/L	8.978	24/06/2021	07:35
27	RTumb3	ECA 2017	Cat.1-A2	pH	Unidades de pH	8.671	24/06/2021	07:35
28	RTumb3	ECA 2017	Cat.1-A2	Temperatura	°C	25.56	24/06/2021	07:35
29	RTumb9	ECA 2017	Cat.1-A2	Conductividad	μS/cm	214.8	24/06/2021	09:45
30	RTumb9	ECA 2017	Cat.1-A2	Oxígeno Disuelto	mg/L	8.908	24/06/2021	09:45
31	RTumb9	ECA 2017	Cat.1-A2	pH	Unidades de pH	8.441	24/06/2021	09:45
32	RTumb9	ECA 2017	Cat.1-A2	Temperatura	°C	25.48	24/06/2021	09:45
33	RTumb5	ECA 2017	Cat.1-A2	Conductividad	μS/cm	192.2	24/06/2021	11:00
34	RTumb5	ECA 2017	Cat.1-A2	Oxígeno Disuelto	mg/L	8.231	24/06/2021	11:00
35	RTumb5	ECA 2017	Cat.1-A2	pH	Unidades de pH	8.468	24/06/2021	11:00
36	RTumb5	ECA 2017	Cat.1-A2	Temperatura	°C	26.66	24/06/2021	11:00
37	RTumb6	ECA 2017	Cat.3	Conductividad	μS/cm	269.9	25/06/2021	08:30
38	RTumb6	ECA 2017	Cat.3	Oxígeno Disuelto	mg/L	8.51	25/06/2021	08:30
39	RTumb6	ECA 2017	Cat.3	pH	Unidades de pH	8.229	25/06/2021	08:30
40	RTumb6	ECA 2017	Cat.3	Temperatura	°C	24.8	25/06/2021	08:30
41	RTumb7	ECA 2017	Cat.3	Conductividad	μS/cm	27690	25/06/2021	10:00
42	RTumb7	ECA 2017	Cat.3	Oxígeno Disuelto	mg/L	9.437	25/06/2021	10:00
43	RTumb7	ECA 2017	Cat.3	pH	Unidades de pH	7.875	25/06/2021	10:00
44	RTumb7	ECA 2017	Cat.3	Temperatura	°C	26.47	25/06/2021	10:00
45	RTumb8	ECA 2017	Cat.3	Conductividad	μS/cm	21200	26/06/2021	09:00
46	RTumb8	ECA 2017	Cat.3	Oxígeno Disuelto	mg/L	7.96	26/06/2021	09:00
47	RTumb8	ECA 2017	Cat.3	pH	Unidades de pH	8.507	26/06/2021	09:00
48	RTumb8	ECA 2017	Cat.3	Temperatura	°C	26.99	26/06/2021	09:00

Anexo N° 02: Panel fotográfico

			
<p>FOTOGRAFÍA N° 1 RPuya2, río Puyango, aprox. a 200 m antes de la confluencia con la Qda. Cazaderos (Cabo Inga).</p>	<p>FOTOGRAFÍA N° 2 QCaza1, quebrada Cazaderos, 300 m antes de confluencia con el río Puyango.</p>	<p>FOTOGRAFÍA N° 3 RTumb1, río Tumbes, después de unión con la quebrada Cazaderos.</p>	<p>FOTOGRAFÍA N° 4 RTumb2, a 400 m del Puesto de Salud de Rica Playa.</p>
			
<p>FOTOGRAFÍA N° 5 RTumb11, río Tumbes, Estación Hidrometeorológica El Tigre.</p>	<p>FOTOGRAFÍA N° 6 RTumb3, Río Tumbes, Bocatoma La Peña</p>	<p>FOTOGRAFÍA N° 7 QCabu1, Quebrada Angostura Cabuyal, a 300 m antes de juntarse con el río Tumbes.</p>	<p>FOTOGRAFÍA N° 8 RTumb9, Aguas abajo Quebrada Las Peñas.</p>
			
<p>FOTOGRAFÍA N° 9 RTumb5, Río Tumbes, Bocatoma de la captación de la EPS ATUSA (altura parque El Beso).</p>	<p>FOTOGRAFÍA N° 10 RTumb6, Río Tumbes, 1.5 km aprox. después de la caseta de bombeo de aguas servidas "Coloma" de la ciudad de Tumbes .</p>	<p>FOTOGRAFÍA N° 11 RTumb7, Río Tumbes, 2 km aprox. Antes de la desembocadura al mar "Boca Mal Pelo".</p>	<p>FOTOGRAFÍA N° 12 RTumb8, Río Tumbes, desembocadura al mar "Boca Cherras".</p>



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



FDT 001 - 01

INFORME DE ENSAYO: 35702/2021

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

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

MONITOREO DE CALIDAD DE LOS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIALES EN LA UNIDAD HIDROGRÁFICA 1394 – CUENCA TUMBES, AÑO 2021

Emitido por: Karin Zelada Trigoso - Luis Rodríguez Carranza

Fecha de Emisión: 05/07/2021

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



FDT 001 - 02

INFORME DE ENSAYO: 35702/2021

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del ítem: 3

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

331882/2021-1.0

22/06/2021

13:30:00

Aguas Superficiales

RPuya2

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Aceites y Grasas	20493	27/06/2021	mg/L	0,100	0,400	< 0,100
Cianuro Libre	11579	24/06/2021	mg/L	0,0006	0,0030	< 0,0006
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	12413	24/06/2021	mg/L	2	5	4
Demanda Química de Oxígeno	12336	29/06/2021	mg O2/L	2	5	8
Fenoles	11593	27/06/2021	mg/L	0,0008	0,0020	< 0,0008
Fósforo Total	10818	26/06/2021	mg P/L	0,007	0,018	0,008
Nitrógeno Amoniacal	11620	26/06/2021	mg NH3-N/L	0,008	0,019	0,072
Nitrógeno Total	11636	27/06/2021	mg N/L	0,024	0,071	0,849
Sólidos Suspendidos Totales	20242	28/06/2021	mg/L	3	5	202
Sulfuros	11652	26/06/2021	mg/L	0,0010	0,0020	< 0,0010
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS - Aniones por Cromatografía Iónica						
Nitratos, NO3-	8100	24/06/2021	mg NO3-/L	0,009	0,023	2,640
Nitratos, (como N)	8100	24/06/2021	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,596
Sulfatos, SO4-2	8100	24/06/2021	mg/L	0,050	0,200	19,13
005 ENSAYOS POR CROMATOGRFÍA						
Hidrocarburos Totales de Petróleo (C10-C40)	20485	25/06/2021	mg/L	0,002	0,010	< 0,002
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP MS						
Plata (Ag)	20237	25/06/2021	mg/L	0,00008	0,00030	0,00440
Aluminio (Al)	20237	25/06/2021	mg/L	0,003	0,011	5,746
Arsénico (As)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0001	0,0006	0,1227
Boro (B)	20237	25/06/2021	mg/L	0,003	0,012	0,026
Bario (Ba)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0006	0,0014	0,0801
Berilio (Be)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Bismuto (Bi)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	0,0037
Calcio (Ca)	20237	25/06/2021	mg/L	0,10	0,25	20,62
Cadmio (Cd)	20237	25/06/2021	mg/L	0,00010	0,00025	0,00456
Cobalto (Co)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	0,0058
Cromo (Cr)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0007	0,0012	0,0084
Cobre (Cu)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0003	0,0009	0,2958
Hierro (Fe)	20237	25/06/2021	mg/L	0,016	0,048	11,45
Mercurio (Hg)	20237	25/06/2021	mg/L	0,00005	0,00010	0,00118
Potasio (K)	20237	25/06/2021	mg/L	0,02	0,05	2,73
Litio (Li)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0007	0,0013	0,0086
Magnesio (Mg)	20237	25/06/2021	mg/L	0,002	0,012	6,365
Manganeso (Mn)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0002	0,0005	0,5549
Molibdeno (Mo)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	0,0063
Sodio (Na)	20237	25/06/2021	mg/L	0,01	0,02	7,34
Níquel (Ni)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	0,0052
Plomo (Pb)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	0,2811
Antimonio (Sb)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	0,0168
Selenio (Se)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0006	0,0014	0,0024
Silicio (Si)	20237	25/06/2021	mg/L	0,10	0,39	17,20
Estaño (Sn)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002
Estroncio (Sr)	20237	25/06/2021	mg/L	0,00020	0,00049	0,07370
Titanio (Ti)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0005	0,0013	0,0785
Talio (Tl)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Uranio (U)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Vanadio (V)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	0,0214
Zinc (Zn)	20237	25/06/2021	mg/L	0,008	0,020	0,537



FDT 001 - 02

INFORME DE ENSAYO: 35702/2021

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

331882/2021-1.0

22/06/2021

13:30:00

Aguas Superficiales

RPuya2

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
015 ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS						
Coliformes Termotolerantes*	12146	24/06/2021	NMP/100 mL	1,8	---	3500

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

331887/2021-1.0

22/06/2021

15:15:00

Aguas Superficiales

RTumb1

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
003 ENSAYOS FÍSICOQUÍMICOS						
Aceites y Grasas	20493	27/06/2021	mg/L	0,100	0,400	< 0,100
Cianuro Libre	11579	24/06/2021	mg/L	0,0006	0,0030	< 0,0006
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	12413	24/06/2021	mg/L	2	5	4
Demanda Química de Oxígeno	12336	29/06/2021	mg O2/L	2	5	7
Fenoles	11593	27/06/2021	mg/L	0,0008	0,0020	< 0,0008
Fósforo Total	10818	26/06/2021	mg P/L	0,007	0,018	0,007
Nitrógeno Amoniacal	11620	26/06/2021	mg NH3-N/L	0,008	0,019	0,054
Nitrógeno Total	11636	27/06/2021	mg N/L	0,024	0,071	0,897
Sólidos Suspendidos Totales	20242	28/06/2021	mg/L	3	5	196
Sulfuros	11652	26/06/2021	mg/L	0,0010	0,0020	< 0,0010
003 ENSAYOS FÍSICOQUÍMICOS - Aniones por Cromatografía Iónica						
Nitratos, NO3-	8100	24/06/2021	mg NO3-/L	0,009	0,023	2,714
Nitratos, (como N)	8100	24/06/2021	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,613
Sulfatos, SO4-2	8100	24/06/2021	mg/L	0,050	0,200	19,65
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA						
Hidrocarburos Totales de Petróleo (C10-C40)	20485	25/06/2021	mg/L	0,002	0,010	< 0,002
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP MS						
Plata (Ag)	20237	25/06/2021	mg/L	0,00008	0,00030	0,00409
Aluminio (Al)	20237	25/06/2021	mg/L	0,003	0,011	5,439
Arsénico (As)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0001	0,0006	0,1321
Boro (B)	20237	25/06/2021	mg/L	0,003	0,012	0,027
Bario (Ba)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0006	0,0014	0,0771
Berilio (Be)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Bismuto (Bi)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	0,0036
Calcio (Ca)	20237	25/06/2021	mg/L	0,10	0,25	19,80
Cadmio (Cd)	20237	25/06/2021	mg/L	0,00010	0,00025	0,00472
Cobalto (Co)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	0,0057
Cromo (Cr)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0007	0,0012	0,0084
Cobre (Cu)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0003	0,0009	0,2735
Hierro (Fe)	20237	25/06/2021	mg/L	0,016	0,048	11,36
Mercurio (Hg)	20237	25/06/2021	mg/L	0,00005	0,00010	0,00145
Potasio (K)	20237	25/06/2021	mg/L	0,02	0,05	2,64
Litio (Li)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0007	0,0013	0,0086
Magnesio (Mg)	20237	25/06/2021	mg/L	0,002	0,012	6,262
Manganeso (Mn)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0002	0,0005	0,5549
Molibdeno (Mo)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	0,0063
Sodio (Na)	20237	25/06/2021	mg/L	0,01	0,02	7,45
Níquel (Ni)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	0,0044
Plomo (Pb)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	0,2836
Antimonio (Sb)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	0,0184
Selenio (Se)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0006	0,0014	< 0,0006
Silicio (Si)	20237	25/06/2021	mg/L	0,10	0,39	17,70



INFORME DE ENSAYO: 35702/2021

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

331887/2021-1.0

22/06/2021

15:15:00

Aguas Superficiales

RTumb1

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
Estaño (Sn)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002
Estroncio (Sr)	20237	25/06/2021	mg/L	0,00020	0,00049	0,07340
Titanio (Ti)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0005	0,0013	0,0750
Talio (Tl)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Uranio (U)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Vanadio (V)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	0,0186
Zinc (Zn)	20237	25/06/2021	mg/L	0,008	0,020	0,517

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

331887/2021-1.0

22/06/2021

15:15:00

Aguas Superficiales

RTumb1

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
015 ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS						
Coliformes Termotolerantes*	12146	24/06/2021	NMP/100 mL	1,8	---	1400

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

331888/2021-1.0

22/06/2021

14:20:00

Aguas Superficiales

QCaza1

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Aceites y Grasas	20493	27/06/2021	mg/L	0,100	0,400	< 0,100
Cianuro Libre	11579	24/06/2021	mg/L	0,0006	0,0030	< 0,0006
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	12413	24/06/2021	mg/L	2	5	< 2
Demanda Química de Oxígeno	12336	29/06/2021	mg O2/L	2	5	< 2
Fenoles	11593	27/06/2021	mg/L	0,0008	0,0020	< 0,0008
Fósforo Total	10818	26/06/2021	mg P/L	0,007	0,018	< 0,007
Nitrógeno Amoniacal	11620	26/06/2021	mg NH3-N/L	0,008	0,019	< 0,008
Nitrógeno Total	11636	27/06/2021	mg N/L	0,024	0,071	0,157
Sólidos Suspendedos Totales	20242	28/06/2021	mg/L	3	5	< 3
Sulfuros	11652	26/06/2021	mg/L	0,0010	0,0020	< 0,0010
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS - Aniones por Cromatografía Ionica						
Nitratos, NO3-	8100	24/06/2021	mg NO3-/L	0,009	0,023	< 0,009
Nitratos, (como N)	8100	24/06/2021	mg NO3-N/L	0,002	0,005	< 0,002
Sulfatos, SO4-2	8100	24/06/2021	mg/L	0,050	0,200	186,3
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA						
Hidrocarburos Totales de Petróleo (C10-C40)	20485	25/06/2021	mg/L	0,002	0,010	< 0,002
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP MS						
Plata (Ag)	20237	25/06/2021	mg/L	0,00008	0,00030	< 0,00008
Aluminio (Al)	20237	25/06/2021	mg/L	0,003	0,011	0,083
Arsénico (As)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0001	0,0006	0,0008
Boro (B)	20237	25/06/2021	mg/L	0,003	0,012	0,114
Bario (Ba)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0006	0,0014	0,0690
Berilio (Be)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Bismuto (Bi)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Calcio (Ca)	20237	25/06/2021	mg/L	0,10	0,25	67,04
Cadmio (Cd)	20237	25/06/2021	mg/L	0,00010	0,00025	< 0,00010
Cobalto (Co)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Cromo (Cr)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0007	0,0012	< 0,0007



FDT 001 - 02

INFORME DE ENSAYO: 35702/2021

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

331888/2021-1.0

22/06/2021

14:20:00

Aguas Superficiales
QCaza1

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
Cobre (Cu)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0003	0,0009	0,0010
Hierro (Fe)	20237	25/06/2021	mg/L	0,016	0,048	0,096
Mercurio (Hg)	20237	25/06/2021	mg/L	0,00005	0,00010	< 0,00005
Potasio (K)	20237	25/06/2021	mg/L	0,02	0,05	1,66
Litio (Li)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0007	0,0013	0,0185
Magnesio (Mg)	20237	25/06/2021	mg/L	0,002	0,012	21,87
Manganeso (Mn)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0002	0,0005	0,0201
Molibdeno (Mo)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	0,0040
Sodio (Na)	20237	25/06/2021	mg/L	0,01	0,02	54,77
Níquel (Ni)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	0,0004
Plomo (Pb)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Antimonio (Sb)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Selenio (Se)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0006	0,0014	< 0,0006
Silicio (Si)	20237	25/06/2021	mg/L	0,10	0,39	8,10
Estaño (Sn)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0002	0,0005	0,0008
Estroncio (Sr)	20237	25/06/2021	mg/L	0,00020	0,00049	0,5522
Titanio (Ti)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0005	0,0013	0,0030
Talio (Tl)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Uranio (U)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	0,0008
Vanadio (V)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	0,0026
Zinc (Zn)	20237	25/06/2021	mg/L	0,008	0,020	< 0,008

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

331888/2021-1.0

22/06/2021

14:20:00

Aguas Superficiales
QCaza1

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
015 ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS						
Coliformes Termotolerantes*	12146	24/06/2021	NMP/100 mL	1,8	---	5400

Observaciones

- (*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por el INACAL - DA.
- LD: Límite de detección.
- LQ: Límite de cuantificación.
- Los resultados que se encuentren por debajo del Límite de Cuantificación, no aplican para comparativos de consistencia.
- 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.
- Ref. Mét.: Código interno que referencia a la metodología de análisis.
- 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
RPuya2	Cliente	Aguas Superficiales	24/06/2021	22/06/2021	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
RTumb1	Cliente	Aguas Superficiales	24/06/2021	22/06/2021	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
QCaza1	Cliente	Aguas Superficiales	24/06/2021	22/06/2021	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

INFORME DE ENSAYO: 35702/2021

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por el INACAL - DA.

Ref. Mét.	Sede	Ensayo	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 (Validado, 2019)	Determination of Inorganic Anions in Drinking Water by Ion Chromatography
11579	LME	Cianuro Libre (Skalar)	ISO 14403-2:2012.1 st.Ed.(Validado, 2019)	Water Quality - Determination of total cyanide and free cyanide using flow analysis (FIA and CFA) - Part 2: Method using continuous flow analysis (CFA)
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
11593	LME	Fenoles (Skalar)	ISO 14402 1st. Ed. (Validado, 2019)	Water quality - Determination of phenol index by flow analysis (FIA and CFA)
10818	LME	Fósforo todas las formas (Fósforo Total)	EPA METHOD 365.3, 1983	Phosphorous, all forms (Colorimetric Ascorbic Acid, Two Reagent)
20485	LME	Hidrocarburos Totales de Petróleo (C10-C40)	EPA Method 8015C, Rev. 3, 2007 (Validado 2018)	Nonhalogenated Organics by Gas Chromatography
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, 2nd. Ed.(Validado, 2019)	Water quality - Determination of ammonium nitrogen - Method by flow analysis (CFA and FIA) and spectrometric detection
11636	LME	Nitrógeno Total (Skalar)	ISO 29441 1st. Ed.(Validado, 2019)	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)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 S2-E 23rd. Ed (Validado, 2019)	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 35702/2021, 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 e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
RPuya2	331882/2021-1.0	utqqolt&3288133
RTumb1	331887/2021-1.0	muqqolt&3788133
QCaza1	331888/2021-1.0	nuqqolt&3888133

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 como se recibió.



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



FDT 001 - 01

INFORME DE ENSAYO: 36737/2021

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

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

MONITOREO DE CALIDAD DE LOS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIALES EN LA UNIDAD HIDROGRÁFICA 1394 – CUENCA TUMBES, AÑO 2021

Emitido por: Karin Zelada Trigos - Luis Rodríguez Carranza

Fecha de Emisión: 06/07/2021

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 6



INFORME DE ENSAYO: 36737/2021

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del ítem: 4

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

336781/2021-1.0

25/06/2021

10:00:00

Aguas Superficiales

RTumb7

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
003 ENSAYOS FÍSICOQUÍMICOS						
Aceites y Grasas	20493	01/07/2021	mg/L	0,100	0,400	< 0,100
Bicarbonato	17591	01/07/2021	mg HCO ₃ -/L	1,2	3,1	340,0
Nitratos, (como N) + Nitritos, (como N)*	7427	26/06/2021	mg/L	0,006	0,015	< 0,006
Cianuro Wad	11597	29/06/2021	mg/L	0,001	0,004	< 0,001
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅)	12413	26/06/2021	mg/L	2	5	8
Demanda Química de Oxígeno*	12336	01/07/2021	mg O ₂ /L	2	5	26
Detergentes Aniónicos	20496	28/06/2021	mg/L	0,002	0,020	< 0,002
Fenoles	11593	01/07/2021	mg/L	0,0008	0,0020	< 0,0008
Fósforo Total	10818	30/06/2021	mg P/L	0,007	0,018	0,153
Nitrógeno Total	11636	01/07/2021	mg N/L	0,024	0,071	1,665
Sólidos Suspendidos Totales	20242	30/06/2021	mg/L	3	5	61
Sulfuros	11652	28/06/2021	mg/L	0,0010	0,0020	< 0,0010
003 ENSAYOS FÍSICOQUÍMICOS - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	26/06/2021	mg/L	0,061	0,200	13182
Nitratos, NO ₃ -	8100	26/06/2021	mg NO ₃ -/L	0,009	0,023	< 0,009
Nitratos, (como N)	8100	26/06/2021	mg NO ₃ -N/L	0,002	0,005	< 0,002
Nitritos, NO ₂ -	8100	26/06/2021	mg NO ₂ -/L	0,015	0,038	< 0,015
Nitritos, (como N)	8100	26/06/2021	mg NO ₂ -N/L	0,004	0,010	< 0,004
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP MS						
Plata (Ag)	20237	28/06/2021	mg/L	0,00008	0,00030	< 0,00008
Aluminio (Al)	20237	28/06/2021	mg/L	0,003	0,011	1,668
Arsénico (As)	20237	28/06/2021	mg/L	0,0001	0,0006	0,0425
Boro (B)	20237	28/06/2021	mg/L	0,003	0,012	2,545
Bario (Ba)	20237	28/06/2021	mg/L	0,0006	0,0014	0,2822
Berilio (Be)	20237	28/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Bismuto (Bi)	20237	28/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Calcio (Ca)	20237	28/06/2021	mg/L	0,10	0,25	343,4
Cadmio (Cd)	20237	28/06/2021	mg/L	0,00010	0,00025	0,00051
Cobalto (Co)	20237	28/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	0,0017
Cromo (Cr)	20237	28/06/2021	mg/L	0,0007	0,0012	0,0026
Cobre (Cu)	20237	28/06/2021	mg/L	0,0003	0,0009	0,0119
Hierro (Fe)	20237	28/06/2021	mg/L	0,016	0,048	3,109
Mercurio (Hg)	20237	28/06/2021	mg/L	0,00005	0,00010	< 0,00005
Potasio (K)	20237	28/06/2021	mg/L	0,02	0,05	224,2
Litio (Li)	20237	28/06/2021	mg/L	0,0007	0,0013	0,0646
Magnesio (Mg)	20237	28/06/2021	mg/L	0,002	0,012	712,2
Manganeso (Mn)	20237	28/06/2021	mg/L	0,0002	0,0005	1,288
Molibdeno (Mo)	20237	28/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	0,0084
Sodio (Na)	20237	28/06/2021	mg/L	0,01	0,02	6804
Níquel (Ni)	20237	28/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	0,0024
Plomo (Pb)	20237	28/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	0,0091
Antimonio (Sb)	20237	28/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	0,0014
Selenio (Se)	20237	28/06/2021	mg/L	0,0006	0,0014	< 0,0006
Silicio (Si)	20237	28/06/2021	mg/L	0,10	0,39	7,30
Estaño (Sn)	20237	28/06/2021	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002
Estroncio (Sr)	20237	28/06/2021	mg/L	0,00020	0,00049	5,243
Titanio (Ti)	20237	28/06/2021	mg/L	0,0005	0,0013	0,0512
Talio (Tl)	20237	28/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Uranio (U)	20237	28/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	0,0010
Vanadio (V)	20237	28/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	0,0087



FDT 001 - 02

INFORME DE ENSAYO: 36737/2021

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

336781/2021-1.0

25/06/2021

10:00:00

Aguas Superficiales

RTumb7

Parámetro

Ref.
Mét.

Fecha de
Ensayo

Unidad

LD

LQ

Resultado

Zinc (Zn)	20237	28/06/2021	mg/L	0,008	0,020	0,033
-----------	-------	------------	------	-------	-------	-------

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

336781/2021-1.0

25/06/2021

10:00:00

Aguas Superficiales

RTumb7

Parámetro

Ref.
Mét.

Fecha de
Ensayo

Unidad

LD

LQ

Resultado

015 ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS						
Coliformes Termotolerantes	12146	26/06/2021	NMP/100 mL	1,8	---	94
Escherichia coli	7218	26/06/2021	NMP/100 mL	1,8	---	70
017 ENSAYOS PARASITOLÓGICOS						
Huevos de Helmintos	16876	01/07/2021	Huevos/L	1	1	< 1

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

336789/2021-1.0

25/06/2021

08:30:00

Aguas Superficiales

RTumb6

Parámetro

Ref.
Mét.

Fecha de
Ensayo

Unidad

LD

LQ

Resultado

003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Aceites y Grasas	20493	01/07/2021	mg/L	0,100	0,400	< 0,100
Bicarbonato	17591	01/07/2021	mg HCO ₃ -/L	1,2	3,1	96,0
Nitratos, (como N) + Nitritos, (como N)*	7427	26/06/2021	mg/L	0,006	0,015	0,158
Cianuro Wad	11597	29/06/2021	mg/L	0,001	0,004	< 0,001
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅)	12413	26/06/2021	mg/L	2	5	21
Demanda Química de Oxígeno	12336	01/07/2021	mg O ₂ /L	2	5	43
Detergentes Aniónicos	20496	28/06/2021	mg/L	0,002	0,020	< 0,002
Fenoles	11593	01/07/2021	mg/L	0,0008	0,0020	< 0,0008
Fósforo Total	10818	30/06/2021	mg P/L	0,007	0,018	0,938
Nitrógeno Total	11636	01/07/2021	mg N/L	0,024	0,071	6,307
Sólidos Suspendidos Totales	20242	30/06/2021	mg/L	3	5	79
Sulfuros	11652	28/06/2021	mg/L	0,0010	0,0020	< 0,0010
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	26/06/2021	mg/L	0,061	0,200	16,01
Nitratos, NO ₃ -	8100	26/06/2021	mg NO ₃ -/L	0,009	0,023	0,701
Nitratos, (como N)	8100	26/06/2021	mg NO ₃ -N/L	0,002	0,005	0,158
Nitritos, NO ₂ -	8100	26/06/2021	mg NO ₂ -/L	0,015	0,038	< 0,015
Nitritos, (como N)	8100	26/06/2021	mg NO ₂ -N/L	0,004	0,010	< 0,004
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP MS						
Plata (Ag)	20237	28/06/2021	mg/L	0,00008	0,00030	0,00120
Aluminio (Al)	20237	28/06/2021	mg/L	0,003	0,011	2,354
Arsénico (As)	20237	28/06/2021	mg/L	0,0001	0,0006	0,0756
Boro (B)	20237	28/06/2021	mg/L	0,003	0,012	0,031
Bario (Ba)	20237	28/06/2021	mg/L	0,0006	0,0014	0,0460
Berilio (Be)	20237	28/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Bismuto (Bi)	20237	28/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	0,0017
Calcio (Ca)	20237	28/06/2021	mg/L	0,10	0,25	25,86
Cadmio (Cd)	20237	28/06/2021	mg/L	0,00010	0,00025	0,00112
Cobalto (Co)	20237	28/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	0,0029
Cromo (Cr)	20237	28/06/2021	mg/L	0,0007	0,0012	0,0046
Cobre (Cu)	20237	28/06/2021	mg/L	0,0003	0,0009	0,1003
Hierro (Fe)	20237	28/06/2021	mg/L	0,016	0,048	4,746

INFORME DE ENSAYO: 36737/2021

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

336789/2021-1.0

25/06/2021

08:30:00

Aguas Superficiales

RTumb6

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
Mercurio (Hg)	20237	28/06/2021	mg/L	0,00005	0,00010	0,00090
Potasio (K)	20237	28/06/2021	mg/L	0,02	0,05	3,17
Litio (Li)	20237	28/06/2021	mg/L	0,0007	0,0013	0,0071
Magnesio (Mg)	20237	28/06/2021	mg/L	0,002	0,012	6,185
Manganeso (Mn)	20237	28/06/2021	mg/L	0,0002	0,0005	0,2086
Molibdeno (Mo)	20237	28/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	0,0023
Sodio (Na)	20237	28/06/2021	mg/L	0,01	0,02	23,80
Níquel (Ni)	20237	28/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	0,0027
Plomo (Pb)	20237	28/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	0,0962
Antimonio (Sb)	20237	28/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	0,0070
Selenio (Se)	20237	28/06/2021	mg/L	0,0006	0,0014	0,0019
Silicio (Si)	20237	28/06/2021	mg/L	0,10	0,39	13,30
Estaño (Sn)	20237	28/06/2021	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002
Estroncio (Sr)	20237	28/06/2021	mg/L	0,00020	0,00049	0,1105
Titanio (Ti)	20237	28/06/2021	mg/L	0,0005	0,0013	0,0478
Talio (Tl)	20237	28/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Uranio (U)	20237	28/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Vanadio (V)	20237	28/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	0,0113
Zinc (Zn)	20237	28/06/2021	mg/L	0,008	0,020	0,148

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

336789/2021-1.0

25/06/2021

08:30:00

Aguas Superficiales

RTumb6

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
015 ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS						
Coliformes Termotolerantes	12146	26/06/2021	NMP/100 mL	1,8	---	46000
Escherichia coli	7218	26/06/2021	NMP/100 mL	1,8	---	11000
017 ENSAYOS PARASITOLÓGICOS						
Huevos de Helminths	16876	01/07/2021	Huevos/L	1	1	< 1

Observaciones

- (*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por el INACAL - DA.
- LD: Límite de detección.
- LQ: Límite de cuantificación.
- Los resultados que se encuentren por debajo del Límite de Cuantificación, no aplican para comparativos de consistencia.
- 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.
- Ref. Mét.: Código interno que referencia a la metodología de análisis.
- 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
RTumb7	Cliente	Aguas Superficiales	26/06/2021	25/06/2021	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
RTumb6	Cliente	Aguas Superficiales	26/06/2021	25/06/2021	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

INFORME DE ENSAYO: 36737/2021

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por el INACAL - DA.

Ref. Mét.	Sede	Ensayo	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
17591	LME	Alcalinidad	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2320 B, 23rd Ed. 2017	Alkalinity: Titration Method
8100	LME	Aniones por Cromatografía Ionica	EPA METHOD 300.1 Rev.1 (Validado, 2019)	Determination of Inorganic Anions in Drinking Water by Ion Chromatography
7427	LME	Aniones por Cromatografía Ionica*	EPA METHOD 300.1 Rev.1 (Validado, 2019)	Determination of Inorganic Anions in Drinking Water by Ion Chromatography
11597	LME	Cianuro Wad (Skalar)	ASTM D6888-16 (2016) (Validado Modificado, 2019)	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
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
20496	LME	Detergentes Aniónicos	ISO 16265, 1ra Ed., 2009 (Validado, 2019)	Water quality - Determination of the methylene blue active substances (MBAS) index - Method using continuous flow analysis (CFA)
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 1st. Ed. (Validado, 2019)	Water quality - Determination of phenol index by flow analysis (FIA and CFA)
10818	LME	Fósforo todas las formas (Fósforo Total)	EPA METHOD 365.3, 1983	Phosphorous, all forms (Colorimetric Ascorbic Acid, Two Reagent)
16876	LME	Huevos de Helmintos	Manual de técnicas parasitológicas y bacteriológicas de laboratorio (Bailenger modificado) OMS 1997 (Validado, 2020) 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 1st. Ed. (Validado, 2019)	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)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 S2-E 23rd. Ed (Validado, 2019)	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 36737/2021, 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 e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
RTumb7	336781/2021-1.0	puqqolt&3187633
RTumb6	336789/2021-1.0	quqqolt&3987633

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



INFORME DE ENSAYO: 36737/2021

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

[illegible]



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



FDT 001 - 01

INFORME DE ENSAYO: 36832/2021

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

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

MONITOREO DE CALIDAD DE LOS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIALES EN LA UNIDAD HIDROGRÁFICA 1394 – CUENCA TUMBES, AÑO 2021

Emitido por: Karin Zelada Trigos - Luis Rodríguez Carranza

Fecha de Emisión: 06/07/2021

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 4



INFORME DE ENSAYO: 36832/2021

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del ítem: 4

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

337400/2021-1.0

26/06/2021

09:00:00

Aguas Superficiales

RTumb8

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Aceites y Grasas	20493	01/07/2021	mg/L	0,100	0,400	< 0,100
Bicarbonato	17591	02/07/2021	mg HCO ₃ -/L	1,2	3,1	66,9
Nitratos, (como N) + Nitritos, (como N)*	7427	27/06/2021	mg/L	0,006	0,015	0,406
Cianuro Wad	11597	02/07/2021	mg/L	0,001	0,004	< 0,001
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅)	12413	28/06/2021	mg/L	2	5	< 2
Demanda Química de Oxígeno	12336	02/07/2021	mg O ₂ /L	2	5	11
Detergentes Aniónicos	20496	28/06/2021	mg/L	0,002	0,020	< 0,002
Fenoles	11593	01/07/2021	mg/L	0,0008	0,0020	< 0,0008
Fósforo Total	10818	30/06/2021	mg P/L	0,007	0,018	0,114
Nitrógeno Total	11636	03/07/2021	mg N/L	0,024	0,071	0,651
Sólidos Suspendidos Totales	20242	02/07/2021	mg/L	3	5	48
Sulfuros	11652	01/07/2021	mg/L	0,0010	0,0020	< 0,0010
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	27/06/2021	mg/L	0,061	0,200	19,20
Nitratos, NO ₃ -	8100	27/06/2021	mg NO ₃ -/L	0,009	0,023	1,798
Nitratos, (como N)	8100	27/06/2021	mg NO ₃ -N/L	0,002	0,005	0,406
Nitritos, NO ₂ -	8100	27/06/2021	mg NO ₂ -/L	0,015	0,038	< 0,015
Nitritos, (como N)	8100	27/06/2021	mg NO ₂ -N/L	0,004	0,010	< 0,004
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP MS						
Plata (Ag)	20237	28/06/2021	mg/L	0,00008	0,00030	0,00104
Aluminio (Al)	20237	28/06/2021	mg/L	0,003	0,011	1,937
Arsénico (As)	20237	28/06/2021	mg/L	0,0001	0,0006	0,0665
Boro (B)	20237	28/06/2021	mg/L	0,003	0,012	0,024
Bario (Ba)	20237	28/06/2021	mg/L	0,0006	0,0014	0,0433
Berilio (Be)	20237	28/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Bismuto (Bi)	20237	28/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	0,0010
Calcio (Ca)	20237	28/06/2021	mg/L	0,10	0,25	20,97
Cadmio (Cd)	20237	28/06/2021	mg/L	0,00010	0,00025	0,00070
Cobalto (Co)	20237	28/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	0,0023
Cromo (Cr)	20237	28/06/2021	mg/L	0,0007	0,0012	0,0036
Cobre (Cu)	20237	28/06/2021	mg/L	0,0003	0,0009	0,0839
Hierro (Fe)	20237	28/06/2021	mg/L	0,016	0,048	3,851
Mercurio (Hg)	20237	28/06/2021	mg/L	0,00005	0,00010	0,00099
Potasio (K)	20237	28/06/2021	mg/L	0,02	0,05	1,61
Litio (Li)	20237	28/06/2021	mg/L	0,0007	0,0013	0,0042
Magnesio (Mg)	20237	28/06/2021	mg/L	0,002	0,012	4,878
Manganeso (Mn)	20237	28/06/2021	mg/L	0,0002	0,0005	0,1599
Molibdeno (Mo)	20237	28/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	0,0021
Sodio (Na)	20237	28/06/2021	mg/L	0,01	0,02	16,02
Níquel (Ni)	20237	28/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	0,0016
Plomo (Pb)	20237	28/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	0,0785
Antimonio (Sb)	20237	28/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	0,0071
Selenio (Se)	20237	28/06/2021	mg/L	0,0006	0,0014	< 0,0006
Silicio (Si)	20237	28/06/2021	mg/L	0,10	0,39	12,60
Estaño (Sn)	20237	28/06/2021	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002
Estroncio (Sr)	20237	28/06/2021	mg/L	0,00020	0,00049	0,09270
Titanio (Ti)	20237	28/06/2021	mg/L	0,0005	0,0013	0,0420
Talio (Tl)	20237	28/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Uranio (U)	20237	28/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Vanadio (V)	20237	28/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	0,0084



FDT 001 - 02

INFORME DE ENSAYO: 36832/2021

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

Parámetro

Ref.
Mét.

Fecha de
Ensayo

Unidad

LD

LQ

Resultado

Zinc (Zn)	20237	28/06/2021	mg/L	0,008	0,020	0,094
-----------	-------	------------	------	-------	-------	-------

337400/2021-1.0

26/06/2021

09:00:00

Aguas Superficiales

RTumb8

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

Parámetro

Ref.
Mét.

Fecha de
Ensayo

Unidad

LD

LQ

Resultado

015 ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS						
Coliformes Termotolerantes	12146	27/06/2021	NMP/100 mL	1,8	---	3500
Escherichia coli	7218	27/06/2021	NMP/100 mL	1,8	---	2400
017 ENSAYOS PARASITOLÓGICOS						
Huevos de Helmintos	16876	02/07/2021	Huevos/L	1	1	< 1

337400/2021-1.0

26/06/2021

09:00:00

Aguas Superficiales

RTumb8

Observaciones

- (*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por el INACAL - DA.
- LD: Límite de detección.
- LQ: Límite de cuantificación.
- Los resultados que se encuentren por debajo del Límite de Cuantificación, no aplican para comparativos de consistencia.
- 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.
- Ref. Mét.: Código interno que referencia a la metodología de análisis.
- 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
RTumb8	Cliente	Aguas Superficiales	27/06/2021	26/06/2021	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por el INACAL - DA.

Ref. Mét.	Sede	Ensayo	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
17591	LME	Alcalinidad	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2320 B, 23rd Ed.2017	Alkalinity: Titration Method
8100	LME	Aniones por Cromatografía Ionica	EPA METHOD 300.1 Rev.1 (Validado, 2019)	Determination of Inorganic Anions in Drinking Water by Ion Chromatography
7427	LME	Aniones por Cromatografía Ionica*	EPA METHOD 300.1 Rev.1 (Validado, 2019)	Determination of Inorganic Anions in Drinking Water by Ion Chromatography
11597	LME	Cianuro Wad (Skalar)	ASTM D6888-16 (2016) (Validado Modificado, 2019)	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

INFORME DE ENSAYO: 36832/2021

Ref. Mét.	Sede	Ensayo	Método de Referencia	Descripción
20496	LME	Detergentes Aniónicos	ISO 16265, 1ra Ed, 2009 (Validado, 2019)	Water quality - Determination of the methylene blue active substances (MBAS) index - Method using continuous flow analysis (CFA)
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 1st. Ed. (Validado, 2019)	Water quality - Determination of phenol index by flow analysis (FIA and CFA)
10818	LME	Fósforo todas las formas (Fósforo Total)	EPA METHOD 365.3, 1983	Phosphorous, all forms (Colorimetric Ascorbic Acid, Two Reagent)
16876	LME	Huevos de Helmintos	Manual de técnicas parasitológicas y bacteriológicas de laboratorio (Bailenger modificado) OMS 1997 (Validado, 2020) 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 1st. Ed.(Validado, 2019)	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)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 S2-E 23rd. Ed (Validado, 2019)	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 36832/2021, 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 e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
RTumb8	337400/2021-1.0	ouqqolt&3004733

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 como se recibió.



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

N° de Documento _____

Grupo N° 36832/2021

Hoja N° _____ de _____

Orden de Servicio N° 70136Proceso N° 7186/2021

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

ENVIAR INFORME DE ENSAYO A:

CLIENTE : Autoridad Nacional del Agua
 CONTACTO : Percy Perez
 DIRECCIÓN : Calle 17 - San Isidro - Lima
 E-MAIL : pperez@ana.gob.pe

FACTURAR A:

RAZÓN SOCIAL : Autoridad Nacional del Agua
 DIRECCIÓN : Calle 17 - San Isidro - Lima
 RUC : 20520711865
 CONTACTO : Percy Perez
 TELÉFONO : _____

DATOS DEL PROYECTO:

PROYECTO : MONITOREO DE CALIDAD DE LOS
RECURSOS HIDRICOS - UH 1394 - CUENCA TUMBES

COTIZACIÓN : _____

MUESTREO POR : Deja Guerrero Frías

ESTACIÓN DE MUESTREO	Tipo de Muestra (1)	FECHA DE MUESTREO	HORA (hh:mm)	CODIGO DE LABORATORIO
<u>BTumbB</u>	<u>AS</u>	<u>26-06-21</u>	<u>9:00</u>	<u>337400</u>

Preservante	Parámetro	Observaciones
<u>NaOH</u>	<u>Cloruro de Calcio</u>	<u>✓</u>
<u>H2SO4</u>	<u>Bicarbonato</u>	<u>✓</u>
<u>H2SO4</u>	<u>Nitrosos (N)</u>	<u>✓</u>
<u>H2SO4</u>	<u>Nitrosos (N) + Nitritos (N)</u>	<u>✓</u>
<u>H2SO4</u>	<u>Nitritos (N)</u>	<u>✓</u>
<u>H2SO4</u>	<u>Nitratos (NO3)</u>	<u>✓</u>
<u>H2SO4</u>	<u>DBO5</u>	<u>✓</u>
<u>H2SO4</u>	<u>Conductividad</u>	<u>✓</u>
<u>H2SO4</u>	<u>Temperatura</u>	<u>✓</u>
<u>H2SO4</u>	<u>pH</u>	<u>✓</u>
<u>H2SO4</u>	<u>Sulfuros</u>	<u>✓</u>
<u>H2SO4</u>	<u>Huevos de Helminthos</u>	<u>✓</u>
<u>H2SO4</u>	<u>Metales Totales</u>	<u>✓</u>
<u>H2SO4</u>	<u>55% Detergente</u>	<u>✓</u>

OBSERVACIONES:

Realizar el análisis de fósforo de forma independiente.

DATOS DE ENVÍO: (INDICADOS POR EL CLIENTE):

Entregado por : Deja Guerrero FríasFecha : 26-06-21Hora (hh:mm) : 13:00 pm

DATOS A SER LLENADOS POR EL LABORATORIO

Recibido en Laboratorio por : Luis Acuña BFecha : 27/06/21 Hora (hh:mm) : 09:00

Revisado por : _____

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

En buen estado: ☐ Sí ☐ NoRecipiente apropiado: ☐ Sí ☐ NoDentro del tiempo de conservación: ☐ Sí ☐ NoCorrectamente preservadas: ☐ Sí ☐ No

Datos Muestreo Hidrobiológico

Volumen (Litros)

Área Muestreo:
Macrobentos (m²) / Perifiton (cm²)

(1) Tipo de muestra:

ASUB=Agua Subterránea, AM=Agua Manantial, AT=Agua Termal, AS=Agua Superficial, R=Rio, 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=Acetate 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 DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE-029



FDT 001 - 01

INFORME DE ENSAYO: 35701/2021

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

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

MONITOREO DE CALIDAD DE LOS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIALES EN LA UNIDAD HIDROGRÁFICA 1394 – CUENCA TUMBES, AÑO 2021

Emitido por: Karin Zelada Trigos - Luis Rodríguez Carranza

Fecha de Emisión: 05/07/2021

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 7



INFORME DE ENSAYO: 35701/2021

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del ítem: 1

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

331879/2021-1.0

23/06/2021

09:00:00

Aguas Superficiales

RTumb11

Parámetro	Ref. Méth.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Aceites y Grasas	20493	27/06/2021	mg/L	0,100	0,400	< 0,100
Cianuro Libre	11579	24/06/2021	mg/L	0,0006	0,0030	< 0,0006
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	12413	24/06/2021	mg/L	2	5	3
Demanda Química de Oxígeno	12336	29/06/2021	mg O2/L	2	5	8
Fenoles	11593	27/06/2021	mg/L	0,0008	0,0020	< 0,0008
Fósforo Total	10818	26/06/2021	mg P/L	0,007	0,018	0,008
Nitrógeno Amoniacal	11620	26/06/2021	mg NH3-N/L	0,008	0,019	0,052
Nitrógeno Total	11636	27/06/2021	mg N/L	0,024	0,071	0,959
Sólidos Suspendidos Totales	20242	28/06/2021	mg/L	3	5	184
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS - Aniones por Cromatografía Ionica						
Cloruros, Cl-	8100	24/06/2021	mg/L	0,061	0,200	2,553
Nitratos, NO3-	8100	24/06/2021	mg NO3-/L	0,009	0,023	3,083
Nitratos, (como N)	8100	24/06/2021	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,697
Nitritos, NO2-	8100	24/06/2021	mg NO2-/L	0,015	0,038	< 0,015
Nitritos, (como N)	8100	24/06/2021	mg NO2-N/L	0,004	0,010	< 0,004
Sulfatos, SO4-2	8100	24/06/2021	mg/L	0,050	0,200	21,05
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA						
Hidrocarburos Totales de Petróleo (C10-C40)	20485	25/06/2021	mg/L	0,002	0,010	< 0,002
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP MS						
Plata (Ag)	20237	25/06/2021	mg/L	0,00008	0,00030	0,00387
Aluminio (Al)	20237	25/06/2021	mg/L	0,003	0,011	5,312
Arsénico (As)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0001	0,0006	0,1243
Boro (B)	20237	25/06/2021	mg/L	0,003	0,012	0,026
Bario (Ba)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0006	0,0014	0,0754
Berilio (Be)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Bismuto (Bi)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	0,0034
Calcio (Ca)	20237	25/06/2021	mg/L	0,10	0,25	20,34
Cadmio (Cd)	20237	25/06/2021	mg/L	0,00010	0,00025	0,00386
Cobalto (Co)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	0,0054
Cromo (Cr)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0007	0,0012	0,0080
Cobre (Cu)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0003	0,0009	0,2679
Hierro (Fe)	20237	25/06/2021	mg/L	0,016	0,048	10,89
Mercurio (Hg)	20237	25/06/2021	mg/L	0,00005	0,00010	0,00133
Potasio (K)	20237	25/06/2021	mg/L	0,02	0,05	2,56
Litio (Li)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0007	0,0013	0,0090
Magnesio (Mg)	20237	25/06/2021	mg/L	0,002	0,012	6,354
Manganeso (Mn)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0002	0,0005	0,5160
Molibdeno (Mo)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	0,0060
Sodio (Na)	20237	25/06/2021	mg/L	0,01	0,02	7,92
Níquel (Ni)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	0,0041
Plomo (Pb)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	0,2622
Antimonio (Sb)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	0,0166
Selenio (Se)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0006	0,0014	< 0,0006
Silicio (Si)	20237	25/06/2021	mg/L	0,10	0,39	17,60
Estaño (Sn)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002
Estroncio (Sr)	20237	25/06/2021	mg/L	0,00020	0,00049	0,07670
Titanio (Ti)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0005	0,0013	0,0824
Talio (Tl)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Uranio (U)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002



INFORME DE ENSAYO: 35701/2021

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

331879/2021-1.0

23/06/2021

09:00:00

Aguas Superficiales

RTumb11

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
Vanadio (V)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	0,0191
Zinc (Zn)	20237	25/06/2021	mg/L	0,008	0,020	0,452

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

331879/2021-1.0

23/06/2021

09:00:00

Aguas Superficiales

RTumb11

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
015 ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS						
Coliformes Termotolerantes	12146	24/06/2021	NMP/100 mL	1,8	---	2400

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

331880/2021-1.0

23/06/2021

10:35:00

Aguas Superficiales

QCabu1

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Aceites y Grasas	20493	27/06/2021	mg/L	0,100	0,400	< 0,100
Cianuro Libre	11579	24/06/2021	mg/L	0,0006	0,0030	< 0,0006
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	12413	24/06/2021	mg/L	2	5	< 2
Demanda Química de Oxígeno	12336	29/06/2021	mg O2/L	2	5	7
Fenoles	11593	27/06/2021	mg/L	0,0008	0,0020	< 0,0008
Fósforo Total	10818	26/06/2021	mg P/L	0,007	0,018	< 0,007
Nitrógeno Amoniacal	11620	26/06/2021	mg NH3-N/L	0,008	0,019	< 0,008
Nitrógeno Total	11636	27/06/2021	mg N/L	0,024	0,071	0,307
Sólidos Suspendidos Totales	20242	28/06/2021	mg/L	3	5	7
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	24/06/2021	mg/L	0,061	0,200	185,0
Nitratos, NO3-	8100	24/06/2021	mg NO3-/L	0,009	0,023	< 0,009
Nitratos, (como N)	8100	24/06/2021	mg NO3-N/L	0,002	0,005	< 0,002
Nitritos, NO2-	8100	24/06/2021	mg NO2-/L	0,015	0,038	< 0,015
Nitritos, (como N)	8100	24/06/2021	mg NO2-N/L	0,004	0,010	< 0,004
Sulfatos, SO4-2	8100	24/06/2021	mg/L	0,050	0,200	202,2
005 ENSAYOS POR CROMATOGRFIA						
Hidrocarburos Totales de Petróleo (C10-C40)	20485	25/06/2021	mg/L	0,002	0,010	< 0,002
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP MS						
Plata (Ag)	20237	25/06/2021	mg/L	0,00008	0,00030	< 0,00008
Aluminio (Al)	20237	25/06/2021	mg/L	0,003	0,011	0,048
Arsénico (As)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0001	0,0006	0,0054
Boro (B)	20237	25/06/2021	mg/L	0,003	0,012	0,402
Bario (Ba)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0006	0,0014	0,0586
Berilio (Be)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Bismuto (Bi)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Calcio (Ca)	20237	25/06/2021	mg/L	0,10	0,25	69,25
Cadmio (Cd)	20237	25/06/2021	mg/L	0,00010	0,00025	< 0,00010
Cobalto (Co)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Cromo (Cr)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0007	0,0012	< 0,0007
Cobre (Cu)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0003	0,0009	0,0008
Hierro (Fe)	20237	25/06/2021	mg/L	0,016	0,048	0,284
Mercurio (Hg)	20237	25/06/2021	mg/L	0,00005	0,00010	< 0,00005

INFORME DE ENSAYO: 35701/2021

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

331880/2021-1.0

23/06/2021

10:35:00

Aguas Superficiales

QCabu1

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
Potasio (K)	20237	25/06/2021	mg/L	0,02	0,05	1,82
Litio (Li)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0007	0,0013	0,0208
Magnesio (Mg)	20237	25/06/2021	mg/L	0,002	0,012	33,28
Manganeso (Mn)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0002	0,0005	0,5936
Molibdeno (Mo)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	0,0013
Sodio (Na)	20237	25/06/2021	mg/L	0,01	0,02	154,1
Níquel (Ni)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Plomo (Pb)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	0,0006
Antimonio (Sb)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Selenio (Se)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0006	0,0014	< 0,0006
Silicio (Si)	20237	25/06/2021	mg/L	0,10	0,39	15,20
Estaño (Sn)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0002	0,0005	0,0006
Estroncio (Sr)	20237	25/06/2021	mg/L	0,00020	0,00049	0,4883
Titanio (Ti)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0005	0,0013	0,0023
Talio (Tl)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Uranio (U)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	0,0008
Vanadio (V)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	0,0013
Zinc (Zn)	20237	25/06/2021	mg/L	0,008	0,020	< 0,008

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

331880/2021-1.0

23/06/2021

10:35:00

Aguas Superficiales

QCabu1

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
015 ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS						
Coliformes Termotolerantes	12146	24/06/2021	NMP/100 mL	1,8	---	5400

Muestras del ítem: 3

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

331885/2021-1.0

23/06/2021

07:50:00

Aguas Superficiales

RTumb2

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
003 ENSAYOS FÍSICOQUÍMICOS						
Aceites y Grasas	20493	27/06/2021	mg/L	0,100	0,400	< 0,100
Cianuro Libre	11579	24/06/2021	mg/L	0,0006	0,0030	< 0,0006
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	12413	24/06/2021	mg/L	2	5	3
Demanda Química de Oxígeno	12336	29/06/2021	mg O2/L	2	5	7
Fenoles	11593	27/06/2021	mg/L	0,0008	0,0020	< 0,0008
Fósforo Total	10818	26/06/2021	mg P/L	0,007	0,018	0,015
Nitrógeno Amoniacal	11620	26/06/2021	mg NH3-N/L	0,008	0,019	0,041
Nitrógeno Total	11636	27/06/2021	mg N/L	0,024	0,071	0,856
Sólidos Suspendidos Totales	20242	28/06/2021	mg/L	3	5	148
Sulfuros	11652	26/06/2021	mg/L	0,0010	0,0020	< 0,0010
003 ENSAYOS FÍSICOQUÍMICOS - Aniones por Cromatografía Iónica						
Nitratos, NO3-	8100	24/06/2021	mg NO3-/L	0,009	0,023	2,855
Nitratos, (como N)	8100	24/06/2021	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,645
Sulfatos, SO4-2	8100	24/06/2021	mg/L	0,050	0,200	19,80
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA						
Hidrocarburos Totales de Petróleo (C10-C40)	20485	25/06/2021	mg/L	0,002	0,010	< 0,002



INFORME DE ENSAYO: 35701/2021

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

331885/2021-1.0

23/06/2021

07:50:00

Aguas Superficiales

RTumb2

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP MS						
Plata (Ag)	20237	25/06/2021	mg/L	0,00008	0,00030	0,00334
Aluminio (Al)	20237	25/06/2021	mg/L	0,003	0,011	5,135
Arsénico (As)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0001	0,0006	0,1668
Boro (B)	20237	25/06/2021	mg/L	0,003	0,012	0,030
Bario (Ba)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0006	0,0014	0,0661
Berilio (Be)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Bismuto (Bi)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	0,0025
Calcio (Ca)	20237	25/06/2021	mg/L	0,10	0,25	18,00
Cadmio (Cd)	20237	25/06/2021	mg/L	0,00010	0,00025	0,00293
Cobalto (Co)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	0,0059
Cromo (Cr)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0007	0,0012	0,0091
Cobre (Cu)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0003	0,0009	0,2458
Hierro (Fe)	20237	25/06/2021	mg/L	0,016	0,048	10,53
Mercurio (Hg)	20237	25/06/2021	mg/L	0,00005	0,00010	0,00149
Potasio (K)	20237	25/06/2021	mg/L	0,02	0,05	2,39
Litio (Li)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0007	0,0013	0,0086
Magnesio (Mg)	20237	25/06/2021	mg/L	0,002	0,012	5,987
Manganeso (Mn)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0002	0,0005	0,5123
Molibdeno (Mo)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	0,0055
Sodio (Na)	20237	25/06/2021	mg/L	0,01	0,02	7,50
Níquel (Ni)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	0,0035
Plomo (Pb)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	0,2319
Antimonio (Sb)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	0,0164
Selenio (Se)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0006	0,0014	< 0,0006
Silicio (Si)	20237	25/06/2021	mg/L	0,10	0,39	16,20
Estaño (Sn)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002
Estroncio (Sr)	20237	25/06/2021	mg/L	0,00020	0,00049	0,07070
Titanio (Ti)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0005	0,0013	0,1039
Talio (Tl)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Uranio (U)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Vanadio (V)	20237	25/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	0,0173
Zinc (Zn)	20237	25/06/2021	mg/L	0,008	0,020	0,333

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

331885/2021-1.0

23/06/2021

07:50:00

Aguas Superficiales

RTumb2

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
015 ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS						
Coliformes Termotolerantes	12146	24/06/2021	NMP/100 mL	1,8	---	1700

Observaciones

- LD: Límite de detección.
- LQ: Límite de cuantificación.
- Los resultados que se encuentren por debajo del Límite de Cuantificación, no aplican para comparativos de consistencia.
- 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.
- Ref. Mét.: Código interno que referencia a la metodología de análisis.
- Los Coliformes Termotolerantes equivalen a decir Coliformes Fecales, de acuerdo al SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 E-1, 23rd Ed. 2017.

INFORME DE ENSAYO: 35701/2021

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
RTumb11	Ciente	Aguas Superficiales	24/06/2021	23/06/2021	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
QCabu1	Ciente	Aguas Superficiales	24/06/2021	23/06/2021	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
RTumb2	Ciente	Aguas Superficiales	24/06/2021	23/06/2021	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref. Mét.	Sede	Ensayo	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 (Validado, 2019)	Determination of Inorganic Anions in Drinking Water by Ion Chromatography
11579	LME	Cianuro Libre (Skalar)	ISO 14403-2:2012.1 st.Ed. (Validado, 2019)	Water Quality - Determination of total cyanide and free cyanide using flow analysis (FIA and CFA) - Part 2:Method using continuous flow analysis (CFA)
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
11593	LME	Fenoles (Skalar)	ISO 14402 1st. Ed. (Validado, 2019)	Water quality - Determination of phenol index by flow analysis (FIA and CFA)
10818	LME	Fósforo todas las formas (Fósforo Total)	EPA METHOD 365.3, 1983	Phosphorous, all forms (Colorimetric Ascorbic Acid, Two Reagent)
20485	LME	Hidrocarburos Totales de Petróleo (C10-C40)	EPA Method 8015C, Rev. 3, 2007 (Validado 2018)	Nonhalogenated Organics by Gas Chromatography
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, 2nd. Ed.(Validado, 2019)	Water quality - Determination of ammonium nitrogen - Method by flow analysis (CFA and FIA) and spectrometric detection
11636	LME	Nitrógeno Total (Skalar)	ISO 29441 1st. Ed.(Validado, 2019)	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)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 S2-E 23rd. Ed (Validado, 2019)	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 35701/2021, 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 e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
RTumb11	331879/2021-1.0	otqqolt&3978133
QCabu1	331880/2021-1.0	ptqqolt&3088133
RTumb2	331885/2021-1.0	luqqolt&3588133

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



INFORME DE ENSAYO: 35701/2021

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

Grupo Nº

Orden de Servicio Nº

Proceso Nº

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

ENVIAR INFORME DE ENSAYO A:

CLIENTE : Autoridad Nacional del Agua

CONTACTO : Percy Perez

DIRECCIÓN : Calle 17 - San Isidro - Lima

E-MAIL : pperez@ano.gob.pe

FACTURAR A:

RAZÓN SOCIAL : Autoridad Nacional del Agua

DIRECCIÓN : Calle 17 - San Isidro - Lima

RUC : 20520711865

CONTACTO : Percy Perez

TELÉFONO :

DATOS DEL PROYECTO:

PROYECTO : MONITOREO DE CALIDAD DE LOS RECURSOS HÍDRICOS SUP- EN LA VH 1354 - CUENCA TUMBES

COTIZACIÓN :

MUESTREO POR : Deyci Janet Guerrero Frías

ESTACIÓN DE MUESTREO	Tipo de Muestra (1)	FECHA DE MUESTREO	HORA (hh:mm)	CODIGO DE LABORATORIO	Coliforme total	Nitrato (N)	Nitrito (NO ₂)	Sulfato	Cianuro Libre	Fenoles, DBO ₅	Amoniaco	Sulfuros	Metales Totales	Solubles, Susp. Totales	TPH	Acetatos y Grasas	Cloruros	Nitrato (N), Nitrito (NO ₂)	OBSERVACIONES
RTumb 2	AS	23-06-21	7:50	331885	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
RTumb 11	AS	23-06-21	9:00	331879	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Q Cabu 1	AS	23-06-21	10:35	331886	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		

OBSERVACIONES:

El analisis de Fosforo total debe realizarse de forma independiente y no como parte del borbido de metales Totales.

DATOS DE ENVIO: (INDICADOS POR EL CLIENTE):

Entregado por: Deyci Janet Guerrero Frías

Fecha: 23-06-21

Hora (hh:mm): 13:00 pm

DATOS A SER LLENADOS POR EL LABORATORIO

Recibido en Laboratorio por: VICTOR WOUAN

Fecha: 24/06/2021 Hora (hh:mm): 07:00

Revisado por:

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

En buen estado:	Si	No	<div>Datos Muestreo Hidrobiológico</div> <div> <div>Volúmen (Litros)</div> <div>Área Muestreo: Macrobentos(m²) / Perifiton (cm²)</div> </div>
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, ASD=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=Acelite 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 DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE-029



FDT 001 - 01

INFORME DE ENSAYO: 36509/2021

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

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

MONITOREO DE CALIDAD DE LOS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIALES EN LA UNIDAD HIDROGRÁFICA 1394 – CUENCA TUMBES, AÑO 2021

Emitido por: Karin Zelada Trigoso - Luis Rodríguez Carranza

Fecha de Emisión: 06/07/2021

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 7



INFORME DE ENSAYO: 36509/2021

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del ítem: 1

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

334622/2021-1.0

24/06/2021

07:35:00

Aguas Superficiales

RTumb3

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Aceites y Grasas	20493	27/06/2021	mg/L	0,100	0,400	< 0,100
Cianuro Libre	11579	28/06/2021	mg/L	0,0006	0,0030	< 0,0006
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	12413	25/06/2021	mg/L	2	5	3
Demanda Química de Oxígeno	12336	30/06/2021	mg O2/L	2	5	6
Fenoles	11593	27/06/2021	mg/L	0,0008	0,0020	< 0,0008
Fósforo Total	10818	26/06/2021	mg P/L	0,007	0,018	< 0,007
Nitrógeno Amoniacal	11620	26/06/2021	mg NH3-N/L	0,008	0,019	0,057
Nitrógeno Total	11636	01/07/2021	mg N/L	0,024	0,071	0,760
Sólidos Suspendidos Totales	20242	30/06/2021	mg/L	3	5	132
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS - Aniones por Cromatografía Ionica						
Cloruros, Cl-	8100	26/06/2021	mg/L	0,061	0,200	4,134
Nitratos, NO3-	8100	26/06/2021	mg NO3-/L	0,009	0,023	2,832
Nitratos, (como N)	8100	26/06/2021	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,640
Nitritos, NO2-	8100	26/06/2021	mg NO2-/L	0,015	0,038	< 0,015
Nitritos, (como N)	8100	26/06/2021	mg NO2-N/L	0,004	0,010	< 0,004
Sulfatos, SO4-2	8100	26/06/2021	mg/L	0,050	0,200	23,46
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA						
Hidrocarburos Totales de Petróleo (C10-C40)	20485	28/06/2021	mg/L	0,002	0,010	< 0,002
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP MS						
Plata (Ag)	20237	26/06/2021	mg/L	0,00008	0,00030	0,00299
Aluminio (Al)	20237	26/06/2021	mg/L	0,003	0,011	4,197
Arsénico (As)	20237	26/06/2021	mg/L	0,0001	0,0006	0,1896
Boro (B)	20237	26/06/2021	mg/L	0,003	0,012	0,017
Bario (Ba)	20237	26/06/2021	mg/L	0,0006	0,0014	0,0591
Berilio (Be)	20237	26/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Bismuto (Bi)	20237	26/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	0,0036
Calcio (Ca)	20237	26/06/2021	mg/L	0,10	0,25	20,29
Cadmio (Cd)	20237	26/06/2021	mg/L	0,00010	0,00025	0,00313
Cobalto (Co)	20237	26/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	0,0055
Cromo (Cr)	20237	26/06/2021	mg/L	0,0007	0,0012	0,0077
Cobre (Cu)	20237	26/06/2021	mg/L	0,0003	0,0009	0,2336
Hierro (Fe)	20237	26/06/2021	mg/L	0,016	0,048	10,51
Mercurio (Hg)	20237	26/06/2021	mg/L	0,00005	0,00010	0,00110
Potasio (K)	20237	26/06/2021	mg/L	0,02	0,05	2,12
Litio (Li)	20237	26/06/2021	mg/L	0,0007	0,0013	0,0051
Magnesio (Mg)	20237	26/06/2021	mg/L	0,002	0,012	6,122
Manganeso (Mn)	20237	26/06/2021	mg/L	0,0002	0,0005	0,4368
Molibdeno (Mo)	20237	26/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	0,0027
Sodio (Na)	20237	26/06/2021	mg/L	0,01	0,02	10,60
Niquel (Ni)	20237	26/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	0,0036
Plomo (Pb)	20237	26/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	0,3181
Antimonio (Sb)	20237	26/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	0,0166
Selenio (Se)	20237	26/06/2021	mg/L	0,0006	0,0014	0,0024
Silicio (Si)	20237	26/06/2021	mg/L	0,10	0,39	20,00
Estaño (Sn)	20237	26/06/2021	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002
Estroncio (Sr)	20237	26/06/2021	mg/L	0,00020	0,00049	0,08140
Titanio (Ti)	20237	26/06/2021	mg/L	0,0005	0,0013	0,0966
Talio (Tl)	20237	26/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Uranio (U)	20237	26/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002



INFORME DE ENSAYO: 36509/2021

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

334622/2021-1.0

24/06/2021

07:35:00

Aguas Superficiales

RTumb3

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
Vanadio (V)	20237	26/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	0,0196
Zinc (Zn)	20237	26/06/2021	mg/L	0,008	0,020	0,380

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

334622/2021-1.0

24/06/2021

07:35:00

Aguas Superficiales

RTumb3

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
015 ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS						
Coliformes Termotolerantes	12146	25/06/2021	NMP/100 mL	1,8	---	490

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

334623/2021-1.0

24/06/2021

09:45:00

Aguas Superficiales

RTumb9

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
003 ENSAYOS FÍSICOQUÍMICOS						
Aceites y Grasas	20493	27/06/2021	mg/L	0,100	0,400	< 0,100
Cianuro Libre	11579	28/06/2021	mg/L	0,0006	0,0030	< 0,0006
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	12413	25/06/2021	mg/L	2	5	3
Demanda Química de Oxígeno	12336	30/06/2021	mg O2/L	2	5	8
Fenoles	11593	27/06/2021	mg/L	0,0008	0,0020	< 0,0008
Fósforo Total	10818	26/06/2021	mg P/L	0,007	0,018	< 0,007
Nitrógeno Amoniacal	11620	26/06/2021	mg NH3-N/L	0,008	0,019	0,013
Nitrógeno Total	11636	01/07/2021	mg N/L	0,024	0,071	0,560
Sólidos Suspendidos Totales	20242	30/06/2021	mg/L	3	5	73
003 ENSAYOS FÍSICOQUÍMICOS - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	26/06/2021	mg/L	0,061	0,200	16,23
Nitratos, NO3-	8100	26/06/2021	mg NO3-/L	0,009	0,023	2,108
Nitratos, (como N)	8100	26/06/2021	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,476
Nitritos, NO2-	8100	26/06/2021	mg NO2-/L	0,015	0,038	< 0,015
Nitritos, (como N)	8100	26/06/2021	mg NO2-N/L	0,004	0,010	< 0,004
Sulfatos, SO4-2	8100	26/06/2021	mg/L	0,050	0,200	25,25
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA						
Hidrocarburos Totales de Petróleo (C10-C40)	20485	28/06/2021	mg/L	0,002	0,010	< 0,002
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP MS						
Plata (Ag)	20237	26/06/2021	mg/L	0,00008	0,00030	0,00146
Aluminio (Al)	20237	26/06/2021	mg/L	0,003	0,011	2,697
Arsénico (As)	20237	26/06/2021	mg/L	0,0001	0,0006	0,1199
Boro (B)	20237	26/06/2021	mg/L	0,003	0,012	0,021
Bario (Ba)	20237	26/06/2021	mg/L	0,0006	0,0014	0,0476
Berilio (Be)	20237	26/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Bismuto (Bi)	20237	26/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	0,0021
Calcio (Ca)	20237	26/06/2021	mg/L	0,10	0,25	21,51
Cadmio (Cd)	20237	26/06/2021	mg/L	0,00010	0,00025	0,00167
Cobalto (Co)	20237	26/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	0,0038
Cromo (Cr)	20237	26/06/2021	mg/L	0,0007	0,0012	0,0050
Cobre (Cu)	20237	26/06/2021	mg/L	0,0003	0,0009	0,1211
Hierro (Fe)	20237	26/06/2021	mg/L	0,016	0,048	6,787
Mercurio (Hg)	20237	26/06/2021	mg/L	0,00005	0,00010	0,00077



INFORME DE ENSAYO: 36509/2021

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

334623/2021-1.0

24/06/2021

09:45:00

Aguas Superficiales

RTumb9

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
Potasio (K)	20237	26/06/2021	mg/L	0,02	0,05	1,64
Litio (Li)	20237	26/06/2021	mg/L	0,0007	0,0013	0,0040
Magnesio (Mg)	20237	26/06/2021	mg/L	0,002	0,012	5,705
Manganeso (Mn)	20237	26/06/2021	mg/L	0,0002	0,0005	0,2703
Molibdeno (Mo)	20237	26/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	0,0023
Sodio (Na)	20237	26/06/2021	mg/L	0,01	0,02	15,33
Níquel (Ni)	20237	26/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	0,0022
Plomo (Pb)	20237	26/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	0,1806
Antimonio (Sb)	20237	26/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	0,0091
Selenio (Se)	20237	26/06/2021	mg/L	0,0006	0,0014	< 0,0006
Silicio (Si)	20237	26/06/2021	mg/L	0,10	0,39	17,00
Estaño (Sn)	20237	26/06/2021	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002
Estroncio (Sr)	20237	26/06/2021	mg/L	0,00020	0,00049	0,09210
Titanio (Ti)	20237	26/06/2021	mg/L	0,0005	0,0013	0,0657
Talio (Tl)	20237	26/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Uranio (U)	20237	26/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Vanadio (V)	20237	26/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	0,0138
Zinc (Zn)	20237	26/06/2021	mg/L	0,008	0,020	0,201

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

334623/2021-1.0

24/06/2021

09:45:00

Aguas Superficiales

RTumb9

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
015 ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS						
Coliformes Termotolerantes	12146	25/06/2021	NMP/100 mL	1,8	---	330

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

334624/2021-1.0

24/06/2021

11:00:00

Aguas Superficiales

RTumb5

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Aceites y Grasas	20493	27/06/2021	mg/L	0,100	0,400	< 0,100
Cianuro Libre	11579	28/06/2021	mg/L	0,0006	0,0030	< 0,0006
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	12413	25/06/2021	mg/L	2	5	5
Demanda Química de Oxígeno	12336	30/06/2021	mg O2/L	2	5	5
Fenoles	11593	27/06/2021	mg/L	0,0008	0,0020	< 0,0008
Fósforo Total	10818	26/06/2021	mg P/L	0,007	0,018	< 0,007
Nitrógeno Amoniacal	11620	26/06/2021	mg NH3-N/L	0,008	0,019	< 0,008
Nitrógeno Total	11636	01/07/2021	mg N/L	0,024	0,071	0,537
Sólidos Suspendidos Totales	20242	30/06/2021	mg/L	3	5	50
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS - Aniones por Cromatografía Ionica						
Cloruros, Cl-	8100	26/06/2021	mg/L	0,061	0,200	7,222
Nitratos, NO3-	8100	26/06/2021	mg NO3-/L	0,009	0,023	2,006
Nitratos, (como N)	8100	26/06/2021	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,453
Nitritos, NO2-	8100	26/06/2021	mg NO2-/L	0,015	0,038	< 0,015
Nitritos, (como N)	8100	26/06/2021	mg NO2-N/L	0,004	0,010	< 0,004
Sulfatos, SO4-2	8100	26/06/2021	mg/L	0,050	0,200	24,31
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA						



INFORME DE ENSAYO: 36509/2021

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

334624/2021-1.0

24/06/2021

11:00:00

Aguas Superficiales

RTumb5

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
Hidrocarburos Totales de Petróleo (C10-C40)	20485	28/06/2021	mg/L	0,002	0,010	< 0,002
007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales por ICP MS						
Plata (Ag)	20237	26/06/2021	mg/L	0,00008	0,00030	0,00126
Aluminio (Al)	20237	26/06/2021	mg/L	0,003	0,011	1,811
Arsénico (As)	20237	26/06/2021	mg/L	0,0001	0,0006	0,0751
Boro (B)	20237	26/06/2021	mg/L	0,003	0,012	0,017
Bario (Ba)	20237	26/06/2021	mg/L	0,0006	0,0014	0,0381
Berilio (Be)	20237	26/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Bismuto (Bi)	20237	26/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	0,0014
Calcio (Ca)	20237	26/06/2021	mg/L	0,10	0,25	19,08
Cadmio (Cd)	20237	26/06/2021	mg/L	0,00010	0,00025	0,00103
Cobalto (Co)	20237	26/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	0,0025
Cromo (Cr)	20237	26/06/2021	mg/L	0,0007	0,0012	0,0030
Cobre (Cu)	20237	26/06/2021	mg/L	0,0003	0,0009	0,0990
Hierro (Fe)	20237	26/06/2021	mg/L	0,016	0,048	4,882
Mercurio (Hg)	20237	26/06/2021	mg/L	0,00005	0,00010	0,00075
Potasio (K)	20237	26/06/2021	mg/L	0,02	0,05	1,35
Litio (Li)	20237	26/06/2021	mg/L	0,0007	0,0013	0,0032
Magnesio (Mg)	20237	26/06/2021	mg/L	0,002	0,012	4,440
Manganeso (Mn)	20237	26/06/2021	mg/L	0,0002	0,0005	0,1813
Molibdeno (Mo)	20237	26/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	0,0020
Sodio (Na)	20237	26/06/2021	mg/L	0,01	0,02	11,25
Níquel (Ni)	20237	26/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	0,0011
Plomo (Pb)	20237	26/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	0,1058
Antimonio (Sb)	20237	26/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	0,0059
Selenio (Se)	20237	26/06/2021	mg/L	0,0006	0,0014	< 0,0006
Silicio (Si)	20237	26/06/2021	mg/L	0,10	0,39	15,40
Estaño (Sn)	20237	26/06/2021	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002
Estroncio (Sr)	20237	26/06/2021	mg/L	0,00020	0,00049	0,07850
Titanio (Ti)	20237	26/06/2021	mg/L	0,0005	0,0013	0,0421
Talio (Tl)	20237	26/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Uranio (U)	20237	26/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Vanadio (V)	20237	26/06/2021	mg/L	0,0002	0,0004	0,0090
Zinc (Zn)	20237	26/06/2021	mg/L	0,008	0,020	0,140

N° ALS LS

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Tipo de Muestra

Identificación

334624/2021-1.0

24/06/2021

11:00:00

Aguas Superficiales

RTumb5

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
015 ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS						
Coliformes Termotolerantes	12146	25/06/2021	NMP/100 mL	1,8	---	490

Observaciones

- LD: Límite de detección.
- LQ: Límite de cuantificación.
- Los resultados que se encuentren por debajo del Límite de Cuantificación, no aplican para comparativos de consistencia.
- 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.
- Ref. Mét.: Código interno que referencia a la metodología de análisis.
- Los Coliformes Termotolerantes equivalen a decir Coliformes Fecales, de acuerdo al SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 E-1, 23rd Ed. 2017.



INFORME DE ENSAYO: 36509/2021

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
RTumb3	Cliente	Aguas Superficiales	25/06/2021	24/06/2021	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
RTumb9	Cliente	Aguas Superficiales	25/06/2021	24/06/2021	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
RTumb5	Cliente	Aguas Superficiales	25/06/2021	24/06/2021	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref. Mét.	Sede	Ensayo	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 (Validado, 2019)	Determination of Inorganic Anions in Drinking Water by Ion Chromatography
11579	LME	Cianuro Libre (Skalar)	ISO 14403-2:2012.1 st.Ed.(Validado, 2019)	Water Quality - Determination of total cyanide and free cyanide using flow analysis (FIA and CFA) - Part 2: Method using continuous flow analysis (CFA)
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
11593	LME	Fenoles (Skalar)	ISO 14402 1st. Ed. (Validado, 2019)	Water quality - Determination of phenol index by flow analysis (FIA and CFA)
10818	LME	Fósforo todas las formas (Fósforo Total)	EPA METHOD 365.3, 1983	Phosphorous, all forms (Colorimetric Ascorbic Acid, Two Reagent)
20485	LME	Hidrocarburos Totales de Petróleo (C10-C40)	EPA Method 8015C, Rev. 3, 2007 (Validado 2018)	Nonhalogenated Organics by Gas Chromatography
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, 2nd. Ed.(Validado, 2019)	Water quality - Determination of ammonium nitrogen - Method by flow analysis (CFA and FIA) and spectrometric detection
11636	LME	Nitrógeno Total (Skalar)	ISO 29441 1st. Ed.(Validado, 2019)	Water quality - Determination of total nitrogen after UV digestion - Method using flow analysis (CFA and FIA) and spectrometric detection
20242	LME	Sólidos Suspendedos Totales	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 23rd Ed, 2017. (Validado 2018)	Solids: Total Suspended Solids Dried at 103-105°C

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 36509/2021, 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 e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
RTumb3	334622/2021-1.0	qtqqolt&3226433
RTumb9	334623/2021-1.0	rtqqolt&3326433
RTumb5	334624/2021-1.0	stqqolt&3426433

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



INFORME DE ENSAYO: 36509/2021

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.

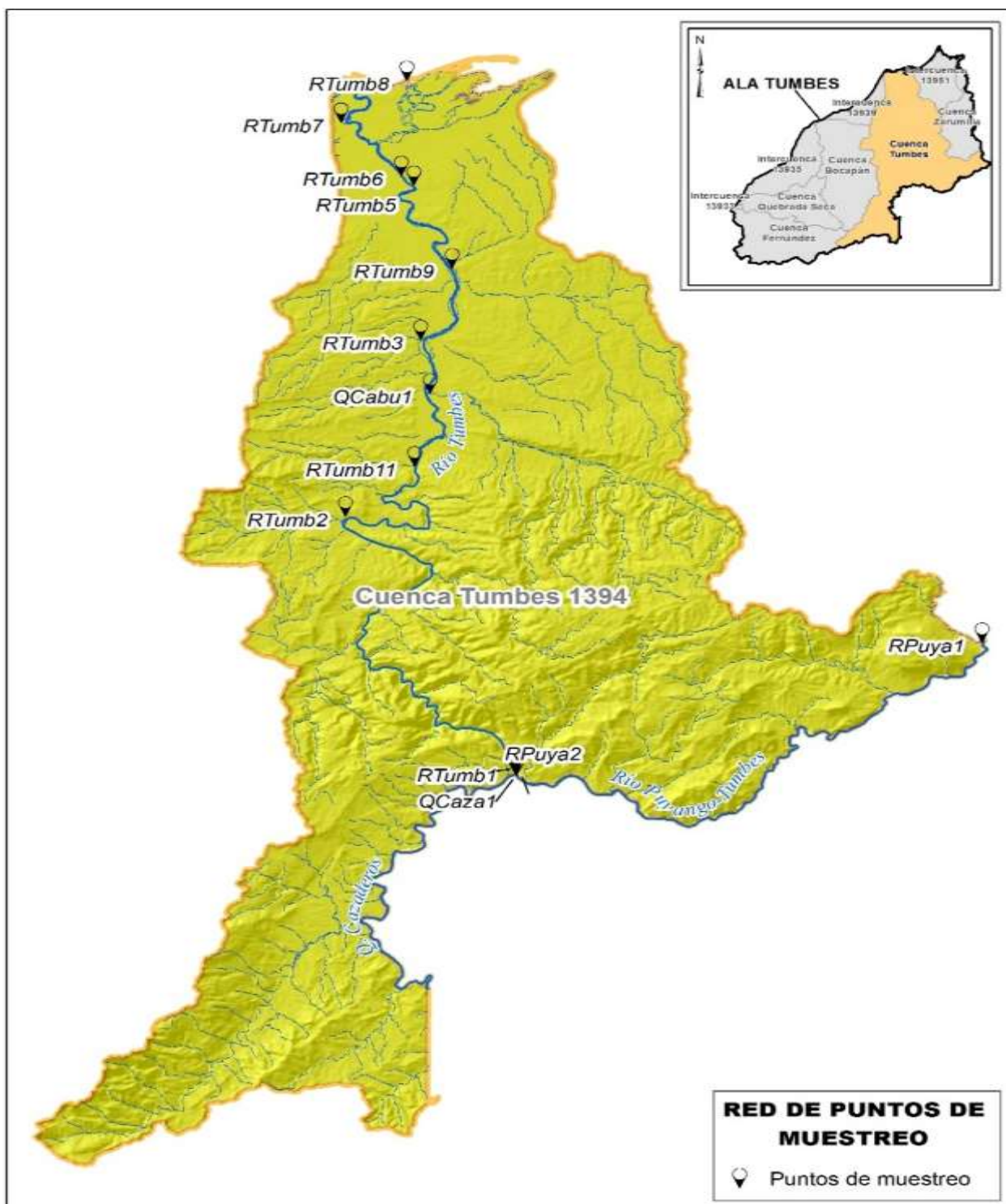
Si ALS LS Perú S.A.C. no realizó el muestreo, los resultados se aplicaran a la muestra tal cómo se recibió.

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

[illegible]

Anexo N° 04: Mapa de red de puntos de muestreo

UBICACIÓN DE LA RED DE PUNTOS DE MUESTREO EN LA UNIDAD HIDROGRÁFICA CUENCA TUMBES, 2021.



CERTIFICADO DE CALIBRACION
LFQ - 027 - 2020

LAB. FÍSICO QUÍMICA

Pág. 1 de 2

EXPEDIENTE E20032899

SOLICITANTE AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
DIRECCIÓN Cal. 17 N° 355 Urb. El Palomar, San Isidro - Lima

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN MEDIDOR MULTIPARÁMETRO

INFORMACIÓN DE INDICADOR
MARCA PONSEL
MODELO ODEON
NUMERO DE SERIE SN-ODEOA-1063
INTERVALO DE INDICACIONES 0,000 pH a 14,000 pH (*)
RESOLUCIÓN 0,001 pH (*)




INFORMACIÓN DE ELECTRODO
MARCA PONSEL
MODELO DIGISENS
NUMERO DE SERIE SN-PPHRB-5124

PROCEDENCIA Francia
UBICACIÓN No Indica

FECHA DE CALIBRACIÓN 2020-03-06
TEMP. DE REFERENCIA 25 °C

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura de aproximadamente $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la expresión de la incertidumbre de la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95% de confianza. Los resultados reportados son válidos sólo para el objeto calibrado y corresponden a las condiciones y momento en que se realizó la calibración y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de productos. Al solicitante y/o usuario le corresponde definir la frecuencia de calibración en función al uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición. Nuestros certificados de calibración sin firmas y sello del caracén de toda validez.

Observaciones:
(*) Alcance y resolución para el parámetro de pH. El equipo posee múltiples parámetros según lo indicado por el manual de instrucciones del fabricante.

SELLO	FECHA DE EMISIÓN	GERENTE TÉCNICO	GERENTE DE OPERACIONES
	2020-03-08	 Alexander Alza Zamudio	 Wilmar Mena Chávez

LAB. FÍSICO QUÍMICA

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN **LFQ - 028 - 2020**

Pág. 1 de 2

EXPEDIENTE E20032899

SOLICITANTE AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
DIRECCIÓN Cal. 17 N° 355 Urb. El Palomar, San Isidro - Lima

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN MEDIDOR MULTIPARÁMETRO

INFORMACIÓN DEL INDICADOR
MARCA PONSEL
MODELO ODEON
NÚMERO DE SERIE SN-ODEOA-1063
INTERVALO DE INDICACIONES 0 μ S/cm a 200 mS/cm (*)
RESOLUCIÓN 0,01 μ S/cm; 1 μ S/cm (**)

INFORMACIÓN DE LA CELDA
MARCA PONSEL
MODELO DIGISENS
NÚMERO DE SERIE SN-PC4EA-0926

PROCEDENCIA Francia
UBICACIÓN No Indica

FECHA DE CALIBRACIÓN 2020-03-07
TEMP. DE REFERENCIA 25 °C

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura de aproximadamente $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la expresión de la incertidumbre de la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95% de confianza. Los resultados reportados son válidos sólo para el objeto calibrado y corresponden a las condiciones y momento en que se realizó la calibración y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de productos. Al solicitante y/o usuario le corresponde definir la frecuencia de calibración en función al uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición. Nuestros certificados de calibración sin firmas y sello carecen de toda validez alguna.

Observaciones:

(*) Alcance para el parámetro de conductividad. El equipo posee múltiples parámetros, según lo indica el manual de instrucciones del fabricante

(**) Resolución observada durante la calibración. El equipo posee múltiples resoluciones, según manual de fabricante

SELLO

FECHA DE EMISIÓN

GERENTE TÉCNICO

GERENTE DE OPERACIONES



[Firma manuscrita]

[Firma manuscrita]

2020-03-09

Alexander Alza Zamudio

Wilmer Mena Chavez



FICHA DE DIAGNOSTICO ODEON

DATOS GENERALES

NUMERO DE SERVICIO : 2020-02005

CLIENTE : ALA TUMBES

FECHA DE EMISION: 27/02/2020

RUC: 20520711865

O/S N°:

CARACTERISTICAS DEL EQUIPO

MONITOR ODEON SERIAL	X	SN-ODEOA-1063
VERSION ODEON		3.3.0
SONDA OPTOD SERIAL	X	SN-PODOA-1630
ESTADO DE Sonda OPTOD		Sonda en buen estado visual
SONDA PHEHT SERIAL	X	SN-PPHRB-5124
ESTADO DE Sonda PHEHT		Sonda en buen estado visual
SONDA C4E SERIAL	X	SN-PC4EA-0926
ESTADO DE Sonda C4E		Sonda en buen estado visual
SONDA NTU SERIAL		
ESTADO DE Sonda NTU		
PHOTOPOD SERIAL		
ESTADO DE Sonda PHOTOPOD		

PARA HACER LA PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO:

Ajustar la calibracion del barometro

Regresar a coeficiente de fabrica cada parametro

Regresar a coeficiente de fabrica la temperatura de cada sensor

CONFIGURACIÓN

CONFIGURACIÓN DE FABRICA	3.0.1
IDIOMA	ESPAÑOL
BAROMETRO	Ajuste : 985 hPa

CONTROL OPERACIONAL

	ENCIENDE	CONTRASTE	VERSION	PANTALLA	CONECTORES
MONITOR ODEON	SI	BIEN	3.3.0	BIEN	BIEN
OBSERVACION	Monitor en buen estado. Requiere mantenimiento.				
	SCAN DIR.	PH4	PH7	PH10	
SONDA PHEHT	SI	3,905	6,893	9,266	
OBSERVACION	Sonda en buen estado. Requiere calibración.				
	SCAN DIR.	0%	100%		
SONDA OPTOD	SI	0.00	100		
OBSERVACION	Sonda en buen estado. Requiere calibración.				
	SCAN DIR.	0.00	1413 uS/cm		
SONDA C4E	SI	1.567	2230		
OBSERVACION	Sonda en buen estado. Requiere calibración.				
	SCAN DIR.	0.00 NTU	25 NTU	50 NTU	
SONDA NTU	N/A	N/A	N/A	N/A	
OBSERVACION					

DIAGNOSTICO

Equipo listo para calibración.

EQUIPO LISTO PARA MONITOREOS

SI

ENERTEK SAC
SERVICIO TECNICO

Fecha: 27/02/2020

Firma:

Emilito por: Jody Montes

HENRY ANDRE
QUIROZ GUTIERREZ
INGENIERO EN SISTEMAS DE AGUA
Reg. CIP N° 205688

ENERTEK

Av. Lima 106, Int. 402, Barranco, Lima

Tel.: +511 268 52 40

Email : Info@enertekglobal.com

www.enertekglobal.com



REPORTE DE CALIBRACIÓN DE pH

Nº: R 2020-02005

Fecha de emisión: 27/02/2020

SERVICIO SOLICITADO POR:

CLIENTE: ALA TUMBES

RUC: 20520711865

REF.: ORDEN DE SERVICIO N°055-0036 ALA TUMBES

DATOS DEL EQUIPO

MARCA / MODELO	PONSEL / PHEHT
VERSION SOFTWARE	3.16
VERSION DE HARDWARE	03.01
NUMERO DE SERIE	SN-PPHRB-5124
DIRECCION MODBUS	20
DIRECCION SDI12	2

CONDICIONES DE CALIBRACIÓN

TEMPERATURA AMBIENTAL	26.1°C
FECHA DE CALIBRACIÓN	27/02/2020
HUMEDAD RELATIVA	57%
LUGAR DE CALIBRACIÓN	Laboratorio ENERTEK - LIMA

CALIBRACION PARAMETRO N°1: PH

Calibración n°1

Estándar n°1 (lote 8GC887, venc. 04/20)

pH 7.00
6.950@ 26.1°C

Estándar n°2 (lote 8GC347, venc. 04/20)

pH 4.00
3.811@ 26.1°C

Estándar n°2 (lote 8GC1026, venc. 04/20)

pH 10.00
9.380@ 26°C

	Min	Medido	Max
Offset pH	-0.50	-0,140	0.50
Gain %	85	109,50	115

ENERTEK SAC

SERVICIO TECNICO

Fecha: 27.02.20

Firma:

Emitido por: Jody Montes

HENRY ANDRE

GUIMET GUTARRA

INGENIERO AGRICOLA

Reg. CIP N°205888

Revisado por: Henry Guimet

ENERTEK

Av. Lima 106, Int. 402, Barranco, Lima

REPORTE DE CALIBRACIÓN DE OXIGENO DISUELTO

Nº: R 2020-02005

Fecha de emisión: 27/02/2020

SERVICIO SOLICITADO POR:
CLIENTE: ALA TUMBES

RUC: 20520711865

REF.: ORDEN DE SERVICIO N°055-0036 ALA TUMBES

DATOS DEL EQUIPO

MARCA / MODELO	PONSEL / OPTOD
VERSION SOFTWARE	3.13
VERSION DE HARDWARE	04.01
NUMERO DE SERIE	SN-PODOA-1645
DIRECCION MODBUS	10
DIRECCION SDI12	1

CONDICIONES DE CALIBRACIÓN

TEMPERATURA AMBIENTAL	26°C
FECHA DE CALIBRACIÓN	27/02/2020
HUMEDAD RELATIVA	57%
LUGAR DE CALIBRACIÓN	Laboratorio ENERTEK - LIMA

CALIBRACION PARAMETRO: OXIGENO DISUELTO EN PORCENTAJE DE SATURACIÓN
Estándar n°1 (lote 735483, venc. 04/21)

Min Medido Max

Solución de sulfito 0%

Offset %

-15,00

-11,81

15,00

Estándar n°2

Aire saturado 100%

Gain %

-25,00

-7,52

25,00

Altitud de calibración: 140 m.s.n.m

NOTAS E INFORMACIÓN

1. La verificación del cero se lleva a cabo mediante solución de sulfito de sodio al 2%. La validación del 100% de oxígeno se lleva a cabo en laboratorio mediante aire saturado. Ambos procedimientos se realizan de acuerdo al protocolo del fabricante.
2. El ajuste del 100% se tiene que llevar a cabo en el punto de medición en caso de uso del equipo en altitud.

ENERTEK SAC
SERVICIO TÉCNICO

Fecha: 27/02/2020

Firma:

Emitido por: Jody Montes

**HENRY ANDRE
GUIMET GUTARRA**
INGENIERO AGRICOLA
Reg. CIP N° 205688

Revisado por: Henry Guimet

ENERTEK

Av. Lima 106, Int. 402, Barranco, Lima
TEL: +511 266 62 40

Email: info@enertekglobal.com

www.enertekglobal.com