

**INFORME N° 0238-2016-OEFA/DE-SDCA**

**A :** FRANCISCO GARCÍA ARAGÓN  
Director de Evaluación

**De :** FRANCISCO GARCÍA ARAGÓN  
Subdirector (e) de Evaluación de la Calidad Ambiental



**PABEL DALMIRO DEL SOLAR PALOMINO**  
Tercero Evaluador

**LUIS ENRIQUE ANAYA LOPEZ**  
Tercero Evaluador

**Asunto :** Informe de monitoreo para el diagnóstico ambiental de calidad de agua, sedimento y suelo en el área de influencia de los administrados del sector curtiembre, en los alrededores del Parque Industrial Río Seco (PIRS), en apoyo a la Dirección de Supervisión del OEFA, llevado a cabo en los distritos de Cerro Colorado y Uchumayo, provincia de Arequipa, departamento de Arequipa, del 19 al 21 de julio de 2016.

**Referencia :** HT N° 2016-E01-063895  
CUC: 0019-7-2016-22

**Fecha :** Lima, 16 DIC. 2016

Tenemos el agrado de dirigirnos a usted en atención al asunto indicado, a fin de informarle lo siguiente:

**I. INFORMACIÓN GENERAL****Tabla N° 1. Información general respecto de la actividad realizada**

a.	Ubicación general	Quebrada Añashuayco y río Chili, ubicados en los distritos de Cerro Colorado y Uchumayo, provincia de Arequipa, departamento de Arequipa.	
b.	Ámbito de influencia	Área de influencia de los administrados del sector curtiembre, Parque Industrial Río Seco (PIRS).	
c.	Problemática	Presunta contaminación ambiental ocasionada por las actividades antrópicas e industriales que se desarrollan en el ámbito de la quebrada Añashuayco.	
d.	Motivo por el cual se realiza la actividad	(i) Solicitud de personas naturales. (ii) Apoyo a la Dirección de Supervisión.	
e.	Tipo de Monitoreo Ambiental	Participativo	
		No Participativo	X
f.	Periodo de ejecución	Del 19 al 21 de julio de 2016.	

Fuente: Elaboración propia.





## II. DATOS DE LA ACTIVIDAD REALIZADA

**Tabla N° 2. Resumen de los componentes evaluados y los resultados obtenidos**

Componentes evaluados	Número de puntos	¿Incumplió los ECA u otras normas de referencia?			¿Qué parámetros?	¿En qué puntos?
		Si	X	No		
Calidad de agua	08	Si	X	No	Conductividad eléctrica <sup>(a)</sup>	QAñas-01, QAñas-02, QAñas-03 y QAñas-04
					pH <sup>(a)</sup>	QAñas-01
					Oxígeno disuelto <sup>(a)</sup>	QAñas-01, QAñas-02, QAñas-03 y QAñas-04
					DBO <sup>(a)</sup>	QAñas-01, QAñas-02, QAñas-03, QAñas-04 y RChil-02
					DQO <sup>(a)</sup>	QAñas-01, QAñas-02, QAñas-03 y QAñas-04
					Coliformes totales <sup>(a)</sup>	QAñas-01, QAñas-06 y RChil-02
					Coliformes fecales <sup>(a)</sup>	QAñas-01, QAñas-06 y RChil-02
					Aceites y Grasas <sup>(a)</sup>	QAñas-01, QAñas-02 y QAñas-03
					Boro <sup>(a)</sup>	QAñas-01, QAñas-02, QAñas-03 y QAñas-04
					Cromo <sup>(a)</sup>	QAñas-01, QAñas-02, QAñas-03 y QAñas-04
					Manganeso <sup>(a)</sup>	QAñas-03 y QAñas-04
					Plomo <sup>(a)</sup>	QAñas-01
Calidad de vertimiento	02	Si	X	No	pH <sup>(b)</sup>	DRPIRS-01 y DRPIRS-02
					DBO <sup>(b)</sup>	DRPIRS-01 y DRPIRS-02
					Aceites y Grasas <sup>(b)</sup>	DRPIRS-01 y DRPIRS-02
					Sólidos totales suspendidos <sup>(b)</sup>	DRPIRS-01 y DRPIRS-02
					Coliformes fecales <sup>(b)</sup>	DRPIRS-01 y DRPIRS-02
					DQO <sup>(b)</sup>	DRPIRS-01 y DRPIRS-02
					Cromo <sup>(b)</sup>	DRPIRS-01 y DRPIRS-02
					Sulfuro <sup>(b)</sup>	DRPIRS-01 y DRPIRS-02



Componentes evaluados	Número de puntos	¿Incumplió los ECA u otras normas de referencia?			¿Qué parámetros?	¿En qué puntos?
		Sí	X	No		
Calidad de sedimento	7	Sí	X	No	Arsénico <sup>(c)</sup>	SED-DRPIRS-01, SED-DRPIRS-02 y SED-QAñas-01
					Cadmio <sup>(c)</sup>	SED-DRPIRS-01
					Cobre <sup>(c)</sup>	SED-DRPIRS-01, SED-DRPIRS-02, SED-QAñas-01, SED-QAñas-02, SED-QAñas-03, SED-QAñas-04 y SED-RChil-01
					Cromo <sup>(c)</sup>	SED-DRPIRS-01, SED-DRPIRS-02, SED-QAñas-01, SED-QAñas-02, SED-QAñas-03 y SED-QAñas-04
					Mercurio <sup>(c)</sup>	SED-DRPIRS-01, SED-DRPIRS-02, SED-QAñas-01 y SED-QAñas-02
					Plomo <sup>(c)</sup>	SED-DRPIRS-01
					Zinc <sup>(c)</sup>	SED-DRPIRS-01, SED-QAñas-01 y SED-QAñas-03
Calidad de suelo <sup>(d)</sup>	6	Sí		No	X	-

<sup>(a)</sup> Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, aprobados por Decreto Supremo N°015-2015-MINAM.

<sup>(b)</sup> Anexo 1 - Límite Máximo Permisible de Efluentes para Aguas Superficiales de las Actividades de Curtiembre para actividades en curso del Decreto Supremo N°003-2002-PRODUCE.

<sup>(c)</sup> Valores referenciales de la guía de calidad ambiental para sedimento en cuerpos de agua dulce de Canadá.

<sup>(d)</sup> Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelos, aprobados por Decreto Supremo N° 002-2013-MINAM.

Fuente: Elaboración propia.

### III. OBJETO

1. Presentar los resultados del diagnóstico situacional ambiental sobre la calidad de agua, sedimento y suelo en el área de influencia de los administrados del sector curtiembre, en los alrededores del Parque Industrial Río Seco (PIRS), ubicado en los distritos de Cerro Colorado y Uchumayo, provincia y departamento de Arequipa, en base a los resultados del monitoreo ejecutado en la zona como apoyo a la Dirección de Supervisión del 19 al 21 de julio de 2016.

### IV. ANTECEDENTES

2. El Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (en adelante, OEFA) participa en espacios de diálogo para gestionar de manera institucionalizada las demandas de los ciudadanos relacionadas con el cuidado del ambiente. Bajo este contexto, el 16 de junio de 2016, la Dirección de Supervisión solicitó mediante correo electrónico la participación de la Dirección de Evaluación del OEFA en el monitoreo de diagnóstico situacional en el área de influencia del Parque Industrial Río Seco, lugar donde se ubican empresas dedicadas a las actividades y procesos asociados al sector curtiembre, ubicado en el distrito de Cerro Colorado, provincia de Arequipa, departamento de Arequipa.





3. Al respecto, de acuerdo a las constantes denuncias de la población, las aguas industriales provenientes de las curtiembres del Parque Industrial Río Seco estarían afectando las aguas del cauce de la quebrada Añashuayco, por la cual discurre agua en tiempo de lluvia y posiblemente las aguas subterráneas de la zona.
4. Sobre el particular, se tiene en conocimiento que la Autoridad Nacional del Agua (ANA) realizó una inspección ocular en febrero del año 2011 a través de la Autoridad Local de Agua (ALA) Chili, y durante esta inspección se verificó la existencia de una descarga de aguas residuales hacia la quebrada Añashuayco, producto de la concentración de las aguas residuales industriales existentes en las pozas de la planta<sup>1</sup>.
5. Además, tal como se advierte en algunos medios de prensa<sup>2</sup>, la zona industrial no cuenta con una adecuada planta de tratamiento y de acuerdo con esto, no puede tratar eficientemente sus efluentes los cuales son vertidos directamente a la quebrada Añashuayco generando contaminación en los principales componentes ambientales<sup>3</sup>.
6. Por lo mencionado anteriormente y en atención al pedido de la Dirección de Supervisión, la Dirección de Evaluación del OEFA programó el monitoreo de calidad de agua, sedimento y suelo del 19 al 21 de julio de 2016 en el área de influencia del Parque Industrial Río Seco (PIRS), llevado a cabo en los distritos de Cerro Colorado y Uchumayo, provincia y departamento de Arequipa.

## V. CONTEXTO

### V.1. Zona de monitoreo

#### V.1.1. Parque Industrial Río Seco (PIRS)

7. El Parque Industrial Río Seco (en adelante, PIRS) realiza actividades relacionadas al sector curtiembre y cuenta con aproximadamente 200 hectáreas divididas en tres etapas. Se encuentra ubicado al noreste del centro de la ciudad de Arequipa, geográficamente entre la costa y la meseta de la sierra del Perú, en la margen derecha del río Chili e izquierda de la quebrada Añashuayco.



<sup>1</sup> Informe N° 48-2011-ANA/ALA-CH/CPRH-EFB del 11 de abril de 2011. Disponible en: [ [http://portal.ana.gob.pe/sites/default/files/normatividad/files/471\\_cut\\_143112-2013\\_exp\\_77-2014\\_gobierno\\_regional\\_de\\_arequipa\\_0.pdf](http://portal.ana.gob.pe/sites/default/files/normatividad/files/471_cut_143112-2013_exp_77-2014_gobierno_regional_de_arequipa_0.pdf) ]

<sup>2</sup> Diario Correo. Edición virtual del día 21 de octubre de 2015. "Autoridad Nacional del Agua detecta 106 industria contaminantes". Disponible en: [ <http://diariocorreo.pe/edicion/arequipa/autoridad-autonoma-detecta-106-industrias-contaminantes-626885/> ]

<sup>3</sup> Diario El Pueblo. Edición virtual del día 2 de junio de 2016. "Fiscalía pide 4 años de pena contra Guillén por contaminación". Disponible en: [ <http://elpueblo.com.pe/noticia/locales/fiscalia-pide-4-anos-de-pena-contraguillen-por-contaminacion> ]

8. La zona cuenta con un clima cálido-templado de temporada invernal con fuertes corrientes de viento. La temperatura oscila entre 6°C a 25°C y la precipitación es escasa y de régimen estival (es necesario aplicar agua de riego para la producción agrícola)<sup>4</sup>.
9. Dentro de las actividades secundarias que se realizan en la zona, se desarrolla la agricultura en las laderas y quebradas, aunque presenta limitaciones topográficas (pendiente y de disponibilidad hídrica). En el área se encuentran poblaciones aledañas, las cuales son: la Asociación de la Pequeña Microindustria Señor de Gran Poder, Asociación de Pequeños Granjeros Canterilla y la Asociación de Artesanía Virgen de Copacabana.

### V.1.2. Quebrada Añashuayco

10. La quebrada Añashuayco nace de la confluencia de tres quebradas (las cuales nacen en las laderas del lado este del Complejo Volcánico Chachani) cerca al puente Añashuayco, camino a Yura, cercano al Aeropuerto Internacional Alférez Alfredo Rodríguez Ballón, desembocando en el río Chili, muy cerca al peaje de Uchumayo. Comprende los distritos de Cerro Colorado y Uchumayo.
11. Por sus características o rasgos fisiográficos, la quebrada Añashuayco ha sido modelada por procesos endógenos y exógenos, sobre todo por el comportamiento de aguas meteóricas, las que han erosionado y modelado su superficie. Geográficamente, corresponde al típico paisaje de planicie aluvial y eluvial de estribación andina modelado por el tiempo en diversas etapas<sup>5</sup>.
12. Una de las características más saltantes de la quebrada es que está determinada por taludes verticales que en algunos sitios alcanza los 35 m de altura.
13. La zona de estudio pertenece a la cuenca hidrográfica de río Quillca-Vítor-Chili. Presenta una mediana porosidad y permeabilidad, la cual se considera en el desplazamiento de aguas subterránea en forma lenta. Cabe señalar que el PIRS se encuentra a 11,5 kilómetros aproximadamente del Río Chili.
14. La quebrada Añashuayco, en gran parte de su recorrido está considerada como cantera de sillar, el cual es extraído para usos en construcción y arquitectura; asimismo recibe casi en su totalidad el vertimiento generado en el PIRS.
15. Cabe señalar que durante el recorrido de campo realizado por los evaluadores de la Dirección de Evaluación del OEFA a lo largo de la quebrada Añashuayco y posterior unión con el río Chili, no se identificó algún vertimiento de tipo industrial o doméstico de aporte considerable, ni contribución de cuerpos de agua natural; únicamente se identificó pequeños aportes de efluentes domésticos en la parte baja (localidad de Uchumayo) así como restos de residuos sólidos; y drenajes provenientes de campos de cultivo ubicados entre el puente Añashuayco y el valle de Uchumayo, cerca de las proximidades del río Chili.

<sup>4</sup> R.D. N° 101-2016-PRODUCE/DVMYPE-I/DIGGAM publicado el día 11 de febrero de 2016. Disponible en: [ <http://www2.produce.gob.pe/dispositivos/publicaciones/rd0101-2016-produce-diggam.pdf> ]

<sup>5</sup> Trujillo, C. 2007. Impacto ambiental en el geosistema de las canteras de sillar de Añashuayco – Arequipa. Disponible en: [ <http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/espacioydesarrollo/article/view/10646/11117> ]





16. La zona de estudio, presenta un clima cálido y de escasas precipitaciones pluviales, teniendo como característica la sequedad del lugar; dando lugar a quebradas sin flujo de agua<sup>6</sup>.

### V.1.3. Río Chili

17. Se encuentra ubicado en la zona sur del país, abarcando veintidós (22) distritos de la provincia y departamento de Arequipa. La cuenca se forma por la confluencia de los ríos Sumbay y Blanco "aguas arriba" de la ciudad de Arequipa. Tiene una extensión de 90 km y nace a una altitud de 3750 m.s.n.m. finalizando en la localidad de Palca al unirse con el río Yura a una altura de 1474 m.s.n.m.<sup>7</sup>.

## VI. COMPONENTES EVALUADOS

18. De acuerdo a la problemática de la zona, se consideró la evaluación ambiental de la calidad de agua, vertimiento, sedimento y suelo. El desarrollo de la evaluación de cada componente ambiental se describe a continuación:

### VI.1. Calidad de agua superficial

19. El monitoreo de calidad de agua superficial se realizó del 19 al 21 de julio de 2016 en zonas presuntamente afectadas o alcanzadas por los vertimientos producidos en el PIRS. Al respecto y a continuación, se detalla la metodología y el análisis de resultados de este componente ambiental.

#### VI.1.1. Metodología

20. La metodología aplicada para el monitoreo de agua superficial se enmarcó en el Capítulo 6: "Monitoreo de la calidad de los recursos hídricos superficiales" del "Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales" (en adelante, el Protocolo), aprobado con Resolución Jefatural N° 010-2016-ANA del 11 de enero de 2016<sup>8</sup>.
21. En el mencionado capítulo se establece los criterios técnicos y lineamientos generales a aplicarse en las actividades de monitoreo de la calidad del agua, como la logística mínima necesaria, el establecimiento de los puntos de monitoreo, preparación de materiales, equipos e indumentaria de protección, seguridad en el trabajo de campo, procedimiento para la toma de muestras, preservación, llenado de cadena de custodia, almacenamiento, conservación y transporte de muestras, entre otros.

<sup>6</sup> Trujillo, C. 2007. Impacto ambiental en el geosistema de las canteras de sillar de Añashuayco – Arequipa Disponible en: [ <http://carlostrujillove.blogspot.pe/2008/12/geosistema-aashuayco.html> ]

<sup>7</sup> MiOnisterio de Agricultura. 2003. Evaluación y ordenamiento de los recursos hídricos en la cuenca del río Chili. Disponible en: [ [http://www.ana.gob.pe/media/296957/estudio\\_hidrogeologico\\_Chili.pdf](http://www.ana.gob.pe/media/296957/estudio_hidrogeologico_Chili.pdf) ]

<sup>8</sup> Resolución Jefatural N° 010-2016-ANA. Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales. Aprobada el 11 de enero de 2016.



**VI.1.1.1. Ubicación de los puntos de monitoreo**

- 22. Se evaluaron ocho (08) puntos de monitoreo de calidad de agua, distribuidos en la quebrada Añashuayco y el río Chili. Estos puntos fueron definidos en relación al plan de trabajo establecido para el presente monitoreo y las condiciones de acceso y representatividad.
- 23. En la Tabla N° 3 se indica la ubicación de los ocho (08) puntos de monitoreo de calidad de agua (Anexo N° 1. Mapa de ubicación de puntos de monitoreo), así como su descripción.

**Tabla N° 3. Ubicación de los puntos de monitoreo para calidad de agua**

CUERPO DE AGUA	CÓDIGO DE PUNTO	COORDENADAS UTM Datum: WGS 84 Zona 19 K			DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS <sup>9</sup>
		ESTE (m)	NORTE (m)	ALTITUD (m.s.n.m.)		
Quebrada Añashuayco	QAñas-01	220 169	8 188 440	2 298	Confluencia Dren con Q.	Agua residual industrial de color oscuro, con presencia ligera de espuma y olor putrefacto intenso; procedente de los vertimientos del PIRS.
	QAñas-02	219 256	8 187 128	2 233	Puente sin nombre.	Agua residual industrial de color oscuro, con presencia ligera de espuma y olor putrefacto intenso; procedente de los vertimientos del PIRS.
	QAñas-03	217 742	8 185 193	2 139	Afloramiento.	Agua superficial de color oscuro y olor putrefacto perceptible; posiblemente procedente de los vertimientos del PIRS
	QAñas-04	217 600	8 185 051	2 138	Aguas abajo de afloramiento y quebrada sin nombre.	Agua superficial de color oscuro y olor putrefacto ligero; posiblemente procedente de los vertimientos del PIRS.
	QAñas-05	217 162	8 184 668	2 079	Cerca de campos de cultivo.	Agua superficial sin color ni olor característico; procedente de manantes del subsuelo ubicado aguas arriba del punto.
	QAñas-06	214 354	8 182 098	1 956	Antes de la confluencia con el río Chili.	Agua superficial transparente, sin olor ni color característico.
Río Chili	RChil-01	214 284	8 182 065	1 952	Aguas arriba confluencia con Q. Añashuayco.	Agua superficial color transparente, sin olor ni color característico.
	RChil-02	214 248	8 182 257	1 950	Aguas abajo confluencia con Q. Añashuayco.	Agua superficial color transparente, sin olor ni color característico.

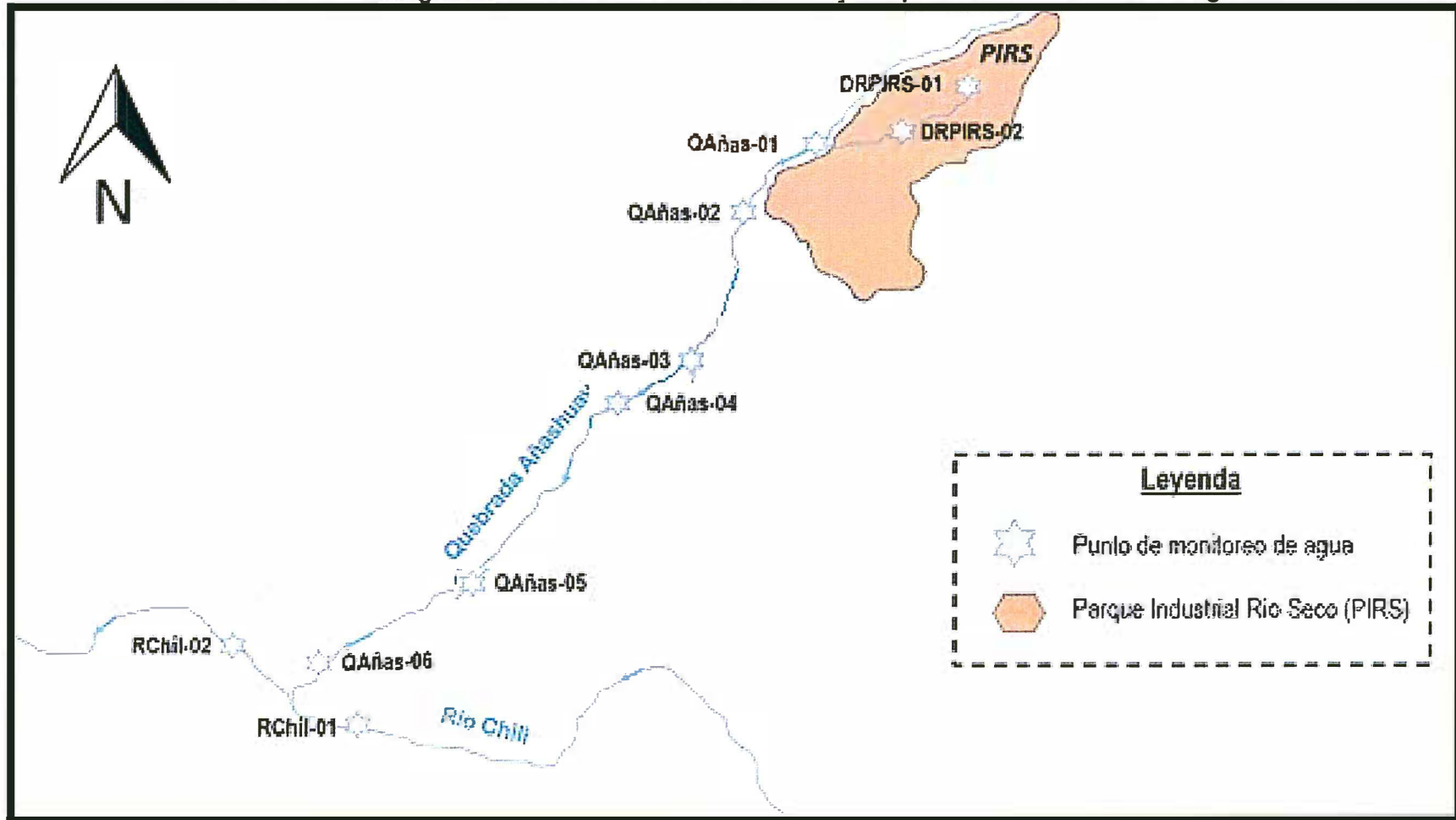
Fuente: Elaboración propia.

- 24. En el Gráfico N° 1 se presenta el diagrama fluvial que muestra la distribución de los puntos de monitoreo de calidad de agua en el área de influencia del PIRS.

<sup>9</sup> Cabe señalar que los puntos identificados con los códigos QAñas-01, QAñas-02, QAñas-03 y QAñas-04 se encuentran relacionados directamente con los vertimientos del PIRS, mientras que los puntos con códigos QAñas-05 y QAñas-06 están relacionados a los aportes de manantiales ubicados aguas arriba del punto QAñas-05. Los puntos RChil-01 y RChil-02 están corresponden al río Chili.



Gráfico N° 1. Diagrama fluvial de la zona en estudio y los puntos de monitoreo de agua



Fuente: Elaboración propia.





**VI.1.1.2. Equipos y técnicas de evaluación**

25. En esta sección se brinda la información de los equipos, parámetros evaluados y técnicas empleadas en el presente monitoreo. La Tabla N° 4 presenta los equipos empleados para el monitoreo de calidad de agua, así como sus características principales y su utilidad en campo.

**Tabla N° 4. Equipos utilizados para el monitoreo de agua**

EQUIPO	MARCA	MODELO	SERIE	UTILIDAD
Consola del Multiparámetro	HACH	HQ40D	141200014981	Medición de parámetros
Sonda de pH	HACH	HQ40d	141200014981	Medición del pH
Sonda de conductividad	HACH	HQ40d	132332587004	Medición de la conductividad
Sonda de Oxígeno Disuelto	HACH	HQ40d	131992593001	Medición del oxígeno disuelto
GPS	GARMIN	OREGON 650	30D047372	Toma de coordenadas UTM
Cámara Fotográfica	CANON	D30	082051001003	Registro fotográfico

Fuente: Elaboración propia.

26. La metodología aplicada para el monitoreo de agua superficial se enmarca en el "Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Cuerpos Naturales de Agua Superficial", aprobado con Resolución Jefatural N° 010-2016-ANA, el 11 de enero de 2016. Este protocolo en el ítem N° 6 determina los procedimientos y criterios técnicos para el monitoreo, selección de puntos de monitoreo, frecuencia, toma de muestras, preservación, conservación y transporte de muestras.

27. Además, se evaluaron parámetros que fueron llevados al laboratorio para su análisis correspondiente. Para ello, la recolección de muestras se realizó de manera directa en frascos, los cuales fueron proporcionados por los laboratorios NSF Envirolab Perú S.A.C. e Inspectorate Services Perú S.A. A continuación, se describen las técnicas para el análisis de las muestras según el parámetro a determinar.

**Tabla N° 5. Parámetros evaluados y técnicas para el análisis de agua superficial**

PARÁMETRO	TÉCNICA DE ANÁLISIS	LABORATORIO CONTRATADO	LIMITE DE CUANTIFICACIÓN (LCM)
Silicio Total	Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7. Revised 4.4	NSF Envirolab S.A.C.	0,01 mg/L
Mercurio Total	Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7 (Val). Febrero 2005.		0,0001 mg/L
Metales totales*	Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994		Varía dependiendo del elemento
Sulfatos	Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983		0,5 mg/L
Sulfuro	Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S=D, 22nd Ed 2012		< 0,002 mg/L
Cromo Hexavalente	Cromo Hexavalente en Agua. EPA Method 245.7 (Val), Febrero 2005		< 0,01 mg/L





PARÁMETRO	TÉCNICA DE ANÁLISIS	LABORATORIO CONTRATADO	LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN (LCM)
Demanda Bioquímica de Oxígeno	EPA 405.1 1999 Biochemical Oxu	Inspectorate Services Perú S.A.C.	2.0 mg/L O <sub>2</sub>
Aceites y Grasas	EPA 1664 Rev B, Febrero. 2010. N-Hexane Extractable Material (HEM; Oil and Grease) and Silica Gel Treated N-Hexane Extractable Material (SGT-HEM; Non-polar Material) by Extraction and Gravimetry		1.0 mg/L
Sólidos Totales Suspendidos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 22nd Ed. 2012 Solids. Total Suspended Solids Dried at 103-105 °C		3.0 mg/L
Coliformes Totales	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 B, 22nd Ed. 2012. Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Standard Total Coliform Fermentation Technique. (Except item 1. Samples)		NMP/100ml
Coliformes Fecales	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 E, 22nd Ed. 2012. Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Fecal Coliform procedure. 1. Thermotolerant Coliform Test (EC Medium)		NMP/100ml
Demanda Química de Oxígeno	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5220 C.2012. Closed Reflux, Titrimetric Method		2.0 mg/L O <sub>2</sub>

\*El límite de cuantificación para el cadmio es 0,001 mg/L, para el selenio es 0,006 mg/L y para el talio es 0,007 mg/L.  
Fuente: Informes de ensayo de NSF Envirolab Perú S.A.C. e Inspectorate Services Perú S.A.C.

### VI.1.1.3. Estándares de comparación

28. Se tiene que el principal río que recorre la zona en estudio es la quebrada Añashuayco, y que de acuerdo al Anexo 1 de la Resolución Jefatural N°202-2010-ANA, está quebrada no posee categorización alguna. Sin embargo, de acuerdo al Artículo N° 3, numeral 3.3, del Decreto Supremo N° 023-2009-MINAM, se indica que "para aquellos cuerpos de agua que no se hayan asignado categoría de acuerdo a su calidad se considerará transitoriamente la categoría del recurso hídrico al que tributan". En tal sentido, la quebrada Añashuayco es tributaria al río Chili, el cual se encuentra asignado con Categoría 3.
29. Así, los resultados del registro de parámetros de campo y análisis de laboratorio registrados para la quebrada Añashuayco, fueron comparados con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua<sup>10</sup>, en adelante **ECA para agua**, de acuerdo con la siguiente categoría:
- Categoría 3: Riego de Vegetales y Bebidas de Animales, subcategoría D1-Vegetales de Tallo Bajo y Alto y sub Categoría D2 - Bebida de Animales (en adelante, **Categoría 3, D1 y D2**).



<sup>10</sup> Aprobado por Decreto Supremo N° 015-2015-MINAM por el Ministerio del Ambiente.

30. Adicionalmente, los cuerpos de agua fueron evaluados bajo el criterio de protección y conservación del ambiente acuático, debido a que podrían estar en riesgo por los vertimientos de las actividades de curtiembre, siendo un principal factor la presencia de sulfuros. De esta manera, los resultados de los sulfuros, para el caso de quebradas y ríos, también fueron **comparados de manera referencial** con la Categoría 4: "Conservación del ambiente acuático", Subcategoría E2: "Ríos de costa y sierra" (en adelante, Cat4E2), ya que a diferencia de los ECA de la Cat3D1 y Cat3D2, la Cat4E2 incluye, además, al parámetro sulfuros.
31. A continuación, en la Tabla N° 6, se indican los parámetros evaluados con sus respectivos ECA de comparación.

**Tabla N° 6. Estándares de comparación para el monitoreo de agua superficial**

Parámetro	Unidad	ECA AGUA: CATEGORÍA 3	
		PARÁMETROS PARA RIEGO DE VEGETALES	PARÁMETROS PARA BEBIDAS DE ANIMALES
		D1: RIEGO DE CULTIVOS DE TALLO ALTO Y BAJO	D2: BEBIDA DE ANIMALES
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	6,5 – 8,5	6,5 – 8,4
Temperatura*	°C	Δ 3	Δ 3
Oxígeno disuelto (valor mínimo)	mg/l	4	5
Conductividad	μS/cm	2500	5000
DBO	mg/L	15	15
Aceites y Grasas	mg/L	5	10
SST	mg/L	---	---
Coliformes Totales	NMP/100	1000	5000
Coliformes Fecales		1000	1000
DQO	mg/L	40	40
Sulfatos	mg/L	1000	1000
Aluminio total	mg/L	5	5
Arsénico total	mg/L	0,1	0,2
Bario total	mg/L	0,7	--
Berilio total	mg/L	0,1	0,1
Cadmio total	mg/L	0,01	0,05
Cobalto total	mg/L	0,05	1
Cobre total	mg/L	0,2	0,5
Cromo total	mg/L	0,1	1
Hierro total	mg/L	5	--
Litio total	mg/L	2,5	2,5
Magnesio total	mg/L	--	250
Manganeso total	mg/L	0,2	0,2
Mercurio total	mg/L	0,001	0,01
Níquel total	mg/L	0,2	1
Plomo total	mg/L	0,05	0,05
Selenio total	mg/L	0,02	0,05
Zinc total	mg/L	2	24
<b>ECA AGUA: CATEGORÍA 4</b>			
<b>E2: RÍOS DE COSTA Y SIERRA</b>			
Sulfuro	mg/L	0,002	

\* El ECA establece una variación de tres (Δ3), el cual se determina considerando la media histórica de los últimos cinco años como máximo y de un año como mínimo, considerando la estacionalidad. Este dato no se podrá considerar en el presente monitoreo, debido que el análisis corresponde a muestras puntuales.

-- Valor ECA no establecido para este parámetro.

Fuente: Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (Decreto Supremo N° 015-2015-MINAM).



**VI.1.2. Análisis de resultados**

32. Los resultados de los parámetros evaluados en la matriz agua superficial en la quebrada Añashuayco y río Chili se presentan en las Tablas N° 7 y 8 del presente informe. A fin de analizar los resultados en esta sección, se han considerado graficar solo los parámetros que no cumplieron con los valores establecidos en los ECA para Agua Categoría 3: D1 y D2.

**VI.1.2.1. Resultados de agua superficial**

33. De acuerdo con los resultados de la evaluación, en la totalidad de los puntos de monitoreo evaluados en los alrededores del área de influencia del PIRS, los parámetros: sulfatos, y los metales totales como mercurio, aluminio, arsénico, bario, berilio, cadmio, cobalto, cobre, hierro, litio, magnesio, níquel, selenio y zinc, no excedieron lo establecido en los ECA para Agua Categoría 3: "Riego de vegetales y bebida de animales", motivo por el cual no serán objeto de discusión. A continuación, las Tablas N° 7 y 8 muestran los resultados de las mediciones de parámetros *in situ* y de laboratorio, respectivamente.

**Tabla N° 7. Resultados de medición de parámetros de campo en los puntos de monitoreo de agua superficial en el área de influencia del PIRS**

Ubicación	Punto de monitoreo	Fecha de monitoreo	Hora de monitoreo	pH (Unidad de pH)	Conductividad (µS/cm)	Oxígeno Disuelto (mg/L)	Temperatura (°C)
Quebrada Añashuayco	QAñas-01	19/07/2016	13:15	8,82	10770	4,44	21,3
	QAñas-02	19/07/2016	14:40	8,21	11390	3,16	23,8
	QAñas-03	20/07/2016	10:45	8,06	8960	1,53	15
	QAñas-04	20/07/2016	12:00	8,19	7810	1,52	17,2
	QAñas-05	21/07/2016	12:50	6,69	1180	6,61	20,6
	QAñas-06	21/07/2016	16:10	7,33	1302	7,08	18,4
Río Chili	RChil-01	21/07/2016	14:20	7,17	927	6,6	19,1
	RChil-02	21/07/2016	15:00	7,44	947	6,78	18,3
<b>ECA para Agua, Cat3D1</b>				<b>6,5 – 8,5</b>	<b>2500</b>	<b>≥ 4</b>	<b>(*)</b>
<b>ECA para Agua, Cat3D2</b>				<b>6,5 – 8,4</b>	<b>5000</b>	<b>≥ 5</b>	<b>(*)</b>

**Cat3D1:** ECA para agua, Categoría 3: Riego de vegetales y bebidas de animales, Subcategoría D1: Riego de cultivos de tallo alto y bajo.

**Cat3D2:** ECA para agua, Categoría 3: Riego de vegetales y bebidas de animales, Subcategoría D2: Bebidas de animales.

	Incumple los valores establecidos en el ECA Agua – Categoría 3. Riego de cultivos de tallo alto y bajo (D1).
	Incumple los valores establecidos en el ECA Agua – Categoría 3. Bebida de animales (D2).
	Incumple los valores establecidos en el ECA Agua – Categoría 3. Subcategorías D1 y D2.

(\*) Los ECA contemplan: Δ3, que debe interpretarse como una variación de como máximo de 3 °C respecto al promedio mensual multianual del área evaluada; sin embargo, por tratarse de muestras puntuales, esta variación de temperatura no será considerada.





PERÚ

Ministerio  
del AmbienteOrganismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la consolidación del Mar de Grau  
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

Tabla N° 8. Resultados de laboratorio para los puntos de agua en el área de influencia del PIRS.

Parámetros	Unidades	Quebrada Añashuayco						Río Chili		ECA Agua Categoría 3	
		19/07/2016 13:15	19/07/2016 14:40	20/07/2016 10:45	20/07/2016 12:00	21/07/2016 12:50	21/07/2016 16:10	21/07/2016 14:20	21/07/2016 15:00		
		QAñas-01	QAñas-02	QAñas-03	QAñas-04	QAñas-05	QAñas-06	RChil-01	RChil-02	Cat3D1	Cat3D2
DBO	mg/L	1262,5	157,8	48,2	38,3	2,4	<2,0	10,1	16,1	15	15
Aceites y grasas	mg/L	22,8	9,8	6,0	1,5	1,4	1,5	1,6	2,0	5	10
Sólidos totales suspendidos	mg/L	1080,0	50,0	5,0	7,2	<3,0	27,6	42,8	86,4	---	---
Coliformes totales	NMP/100ml	17x10 <sup>3</sup>	79x10	23	49x10	17x10	>16x10 <sup>4</sup>	79x10	>16x10 <sup>4</sup>	1000	5000
Coliformes fecales	NMP/100ml	35x10 <sup>2</sup>	17x10	13	79	33	54x10 <sup>4</sup>	22x10	92x10 <sup>4</sup>	1000	1000
DQO	mg/L	2750,6	541,1	258,8	222,3	3,2	9,6	19,2	16,7	40	40
Sulfatos	mg/L	572,6	130,5	322,7	250,4	236,8	212,8	111,1	96,7	1000	1000
Mercurio total	mg/L	<0,0001	0,0002	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0001	0,0001	0,001	0,01
Aluminio total	mg/L	1,603	0,307	0,076	0,064	0,129	0,138	0,394	0,37	5	5
Arsénico total	mg/L	<0,007	0,024	<0,007	<0,007	0,032	0,033	0,022	0,022	0,1	0,2
Bario total	mg/L	0,126	0,0098	0,013	0,027	0,016	0,018	0,045	0,044	0,7	-
Berilio total	mg/L	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,1	0,1
Boro total	mg/L	2,747	3,835	3,356	3,004	0,722	0,75	0,764	0,769	1	5
Cadmio total	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,01	0,05
Cobalto total	mg/L	0,005	0,002	0,001	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,05	1
Cobre total	mg/L	0,114	0,007	0,018	0,015	<0,002	<0,002	0,009	0,008	0,2	0,5
Cromo total	mg/L	21,95	1,687	0,31	0,258	<0,001	<0,001	0,006	0,005	0,1	1
Hierro total	mg/L	2,339	0,461	0,183	0,280	0,167	0,178	0,511	0,473	5	**
Litio total	mg/L	0,094	0,133	0,125	0,116	0,261	0,256	0,071	0,073	2,5	2,5
Magnesio total	mg/L	31,69	45,18	44,51	40,34	20,59	21,02	16,1	16,44	**	250
Manganeso total	mg/L	0,172	0,157	0,323	0,322	0,011	0,011	0,071	0,071	0,2	0,2
Niquel total	mg/L	0,01	0,005	0,009	0,009	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,2	1
Plomo total	mg/L	0,1	0,007	0,004	0,002	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,05	0,05
Selenio total	mg/L	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	0,02	0,05





PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la consolidación del Mar de Grau  
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

Parámetros	Unidades	Quebrada Añashuayco						Río Chili		ECA Agua Categoría 3	
		19/07/2016	19/07/2016	20/07/2016	20/07/2016	21/07/2016	21/07/2016	21/07/2016	21/07/2016	Cat3D1	Cat3D2
		13:15	14:40	10:45	12:00	12:50	16:10	14:20	15:00		
		QAñas-01	QAñas-02	QAñas-03	QAñas-04	QAñas-05	QAñas-06	RChil-01	RChil-02		
Zinc total	mg/L	0,283	0,021	0,028	0,028	0,023	0,023	0,014	0,02	2	24
										ECA agua Categoría 4	
										E2: Ríos de Costa y Sierra	
Sulfuro	mg/L	27,13	0,938	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,002	

Cat3D1: ECA para agua, Categoría 3: Riego de vegetales y bebidas de animales, Subcategoría D1: Riego de cultivos de tallo alto y bajo.

Cat3D2: ECA para agua, Categoría 3: Riego de vegetales y bebidas de animales, Subcategoría D2: Bebidas de animales.

- Incumple los valores establecidos en el ECA Agua – Categoría 3, Riego de cultivos de tallo alto y bajo (D1).
- Incumple los valores establecidos en el ECA Agua – Categoría 3, Bebida de animales (D2).
- Incumple los valores establecidos en el ECA Agua – Categoría 3, Subcategorías D1 y D2.
- Incumple con el valor establecido para sulfuro en el ECA Agua – Categoría 4, Subcategoría E2: Ríos de costa y sierra, tomado de forma referencial.

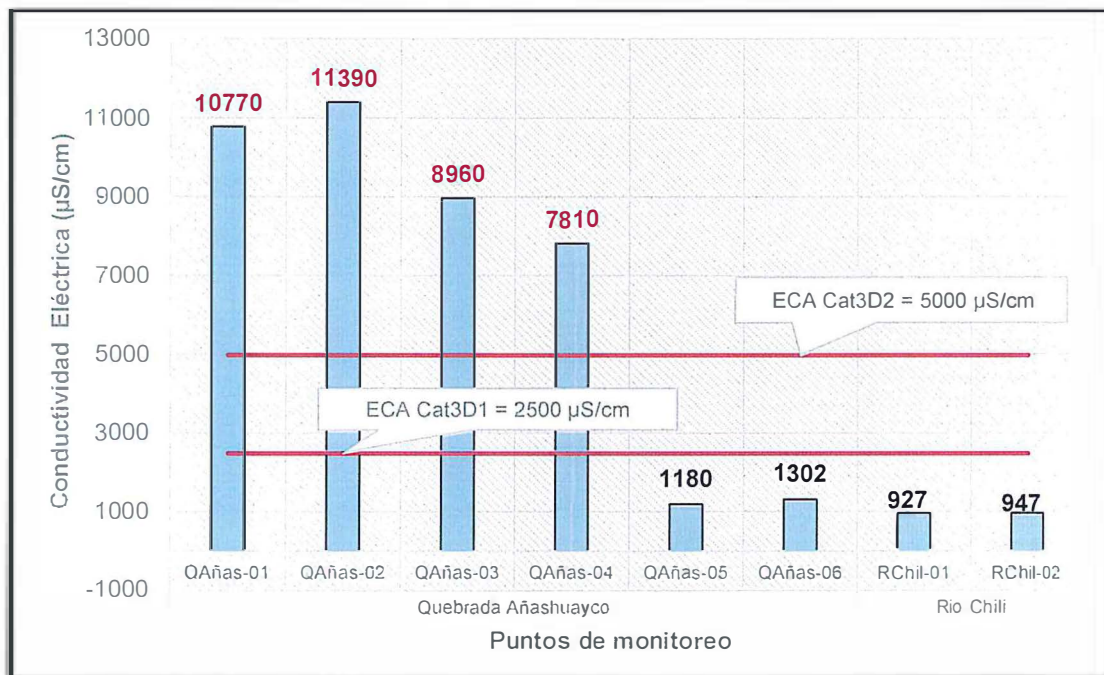
Fuente: Informes de ensayo N° J-00223316, J-00223466 y J-00223307 (NSF Envirolab S.A.C.), 77422L/16-MA-MB, 77518L/16-MA-MB, 77567L/16-MA-MB (Laboratorio Inspectorate Services Perú S.A.C.)



➤ **Conductividad eléctrica (C.E.)**

34. La conductividad eléctrica en el agua superficial se encuentra primariamente determinada por la geología del área a través de la cual fluye, siendo este parámetro una medida indirecta de la cantidad de aniones en solución (fundamentalmente cloruro, nitrato, sulfato, fosfato), así como de cationes ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Mg}^+$ , etc.)<sup>11</sup>. Así, este parámetro es utilizado como una medida indirecta de la concentración de sólidos disueltos totales o de minerales en el agua<sup>12</sup>.
35. Como se observa en el Gráfico N° 2, los resultados de conductividad eléctrica para los puntos: QAñas-01, QAñas-02, QAñas-03 y QAñas-04 excedieron el máximo valor establecido en los ECA para agua, Categoría 3: D1 (2500  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) y D2 (5000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ). Cabe decir que estos son los puntos más cercanos al PIRS.

**Gráfico N° 2. Conductividad eléctrica en los puntos de monitoreo de agua superficial en el área de influencia del PIRS**



Fuente: Elaboración propia.

36. Los altos valores de conductividad eléctrica en los puntos próximos al PIRS guardan relación con las concentraciones significativas de sulfatos, calcio, sodio y magnesio presentes en el agua para los puntos QAñas-01, QAñas-02, QAñas-03 y QAñas-04 (Anexo N° 3. Informes de ensayo de laboratorio). Asimismo, los cambios en la conductividad eléctrica pueden indicar la intrusión

<sup>11</sup> Goyenola, G. RED MAPSA. 2007. Cartilla sobre Conductividad. Página 1. Disponible en: [ [http://imasd.fcien.edu.uy/difusion/educamb/propuestas/red/cartillas\\_redMAPSA.htm](http://imasd.fcien.edu.uy/difusion/educamb/propuestas/red/cartillas_redMAPSA.htm) ]

<sup>12</sup> DIGESA. Grupo Estudio Técnico Ambiental para agua (GESTA AGUA). Parámetros organolépticos. Página 18. Disponible en: [ [http://digesa.sld.pe/DEPA/informes\\_tecnicos/GRUPO%20DE%20USO%201.pdf](http://digesa.sld.pe/DEPA/informes_tecnicos/GRUPO%20DE%20USO%201.pdf) ]

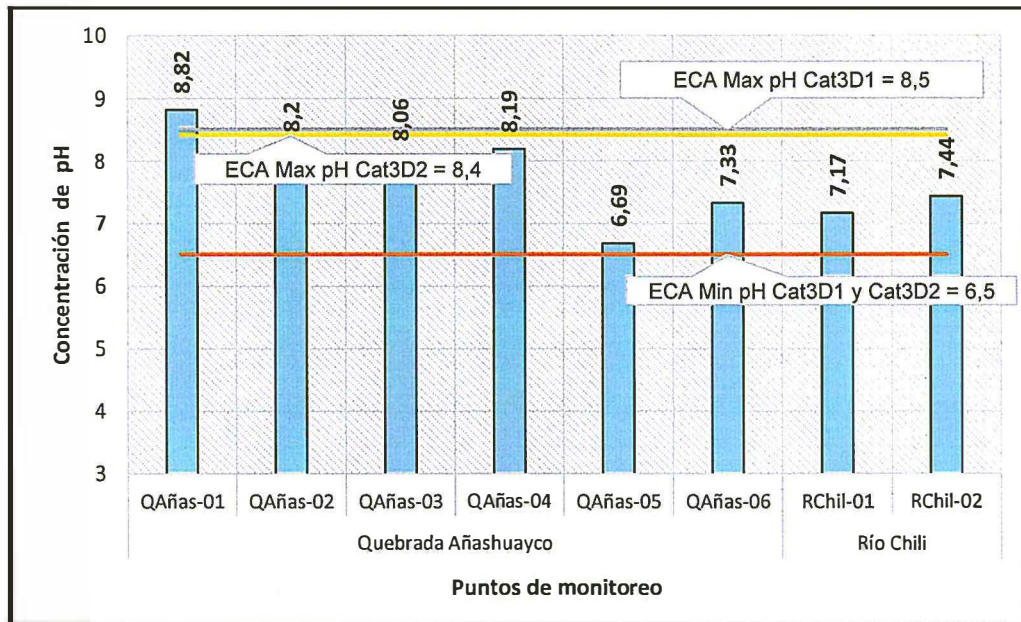


salina o de otras fuentes de contaminación<sup>13</sup>, por lo cual no se debe descartar la influencia de las actividades antrópicas en la zona.

➤ **Potencial de hidrógeno (pH)**

- 37. El potencial de hidrogeno o pH es un factor abiótico que regula procesos biológicos y limita la disponibilidad de nutrientes en los ecosistemas, lo que conlleva a su importancia en los cuerpos de agua natural<sup>14</sup>. En un sistema acuoso, la escala de pH va desde cero (0) a catorce (14). La acidez o alcalinidad de una solución se expresa a través de este parámetro donde la neutralidad es siete (7), los valores por debajo de este valor se consideran valores ácidos mientras que los valores mayores son alcalinos o básicos<sup>15</sup>.
- 38. En la presente sección, se realizará el análisis de la variación del parámetro pH tomando en cuenta el origen en el PIRS y su influencia en la quebrada Añashuayco y el río Chili. Así, en el Gráfico N° 3, se observa los niveles de pH registrados en los puntos de monitoreo dentro del área de influencia del PIRS.

**Gráfico N° 3. Niveles de pH en los puntos de monitoreo de agua superficial en el área de influencia del PIRS**



Fuente: Elaboración propia.

- 39. De acuerdo con el gráfico anterior, el valor de pH para el punto QAñias-01 se encontró por encima del rango establecido en los ECA para agua de Categoría 3: D1 (pH 6,5 - 8,5) y D2 (pH 6,5 - 8,4). Los valores de pH registrados variaron entre 6,69 unidades de pH para el punto QAñias-05 (Quebrada Añashuayco) y 8,82 unidades de pH por igual para el punto QAñias-1.



<sup>13</sup> SENAMHI. Monitoreo de la calidad de agua de los ríos en el Perú. Dirección General de Hidrología y Recursos Hídricos. Página 8.  
<sup>14</sup> Solomon. Biología. 2001. Quinta Edición. Editorial Mc-Graw-Hill Interamericana. Páginas 40, 150 y 734.  
<sup>15</sup> Brock. Biología de los microorganismos. 2009. Doceava Edición. Editorial Pearson. Página 180.

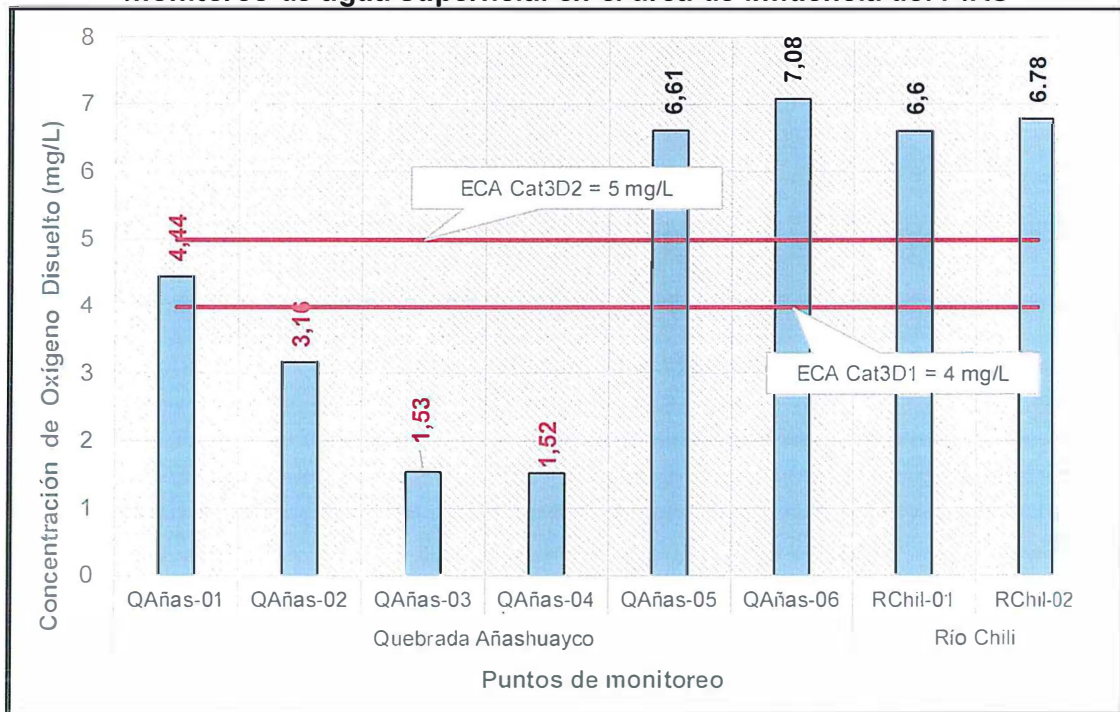


40. Se debe tener en cuenta que dentro de las actividades de curtiembre, las actividades de pelambre generan residuos líquidos de pH básico producto del uso de sulfuro y cal<sup>16</sup>. De acuerdo con lo anterior, los efluentes no tratados del sector curtiembre podrían tener la capacidad de elevar el pH en los cuerpos de agua.

➤ **Oxígeno disuelto (O.D.)**

41. La concentración de oxígeno disuelto en cuerpos de agua está determinada por factores como el intercambio gaseoso a través de la superficie del agua, la producción fotosintética, el consumo respiratorio, entrada de grandes cantidades de materia orgánica oxidable y por procesos físicos de advección (movimiento horizontal del aire causado principalmente por variaciones de la presión atmosférica cerca de la superficie) y difusión<sup>17</sup>.
42. A continuación, el Gráfico N° 4 presenta las concentraciones de oxígeno disuelto registrados en el agua para aquellos puntos monitoreados en el área de influencia del PIRS.

**Gráfico N° 4. Concentraciones de oxígeno disuelto en los puntos de monitoreo de agua superficial en el área de influencia del PIRS**



Fuente: Elaboración propia.

43. En la zona próxima al PIRS, el punto QAñas-01 si bien cumplió con el ECA para agua, categoría 3, D1; no cumplió con lo establecido en la categoría 3, D2.

<sup>16</sup> Comisión Nacional del Medio Ambiente – Región Metropolitana. 1999. Guía para el control y prevención de la contaminación industrial: Curtiembre. Chile. Página 12. Disponible en: [ [http://www.sinia.cl/1292/articles-39927\\_recurso\\_1.pdf](http://www.sinia.cl/1292/articles-39927_recurso_1.pdf) ]

<sup>17</sup> Artículo sobre Nutrientes y gases: Oxígeno disuelto. Página 1. Disponible en: [ [www.uprm.edu/biology/profs/massol/manual/p3-oxigeno.pdf](http://www.uprm.edu/biology/profs/massol/manual/p3-oxigeno.pdf) ]



*Handwritten signature*



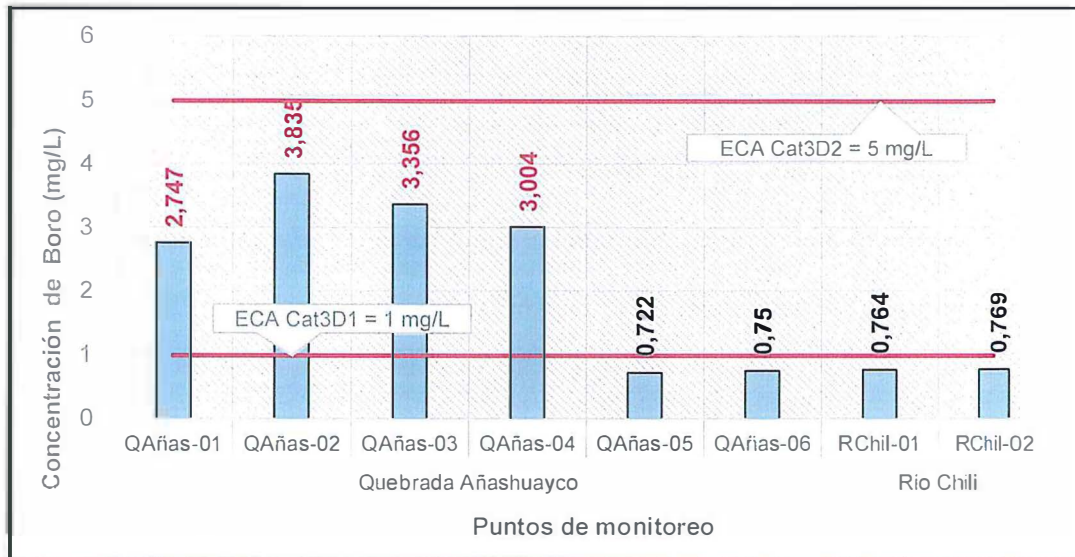
44. Se debe considerar que el oxígeno disuelto en los cursos de agua puede verse disminuido por la presencia de sulfuros y su carácter reductor<sup>18</sup>. De acuerdo a lo observado en la Tabla N° 8, existen concentraciones significativas de sulfuros para los puntos QAñas-01 y QAñas-02.
  45. El análisis de oxígeno disuelto en el punto QAñas-02, registró un valor de 3,16 mg/L, el cual estuvo muy por debajo del mínimo valor aceptable según el ECA para agua, categoría 3, D1 y D2.
  46. De igual forma, en el análisis de oxígeno disuelto en el afloramiento QAñas-03, se registró un valor de 1,53 mg/L, el cual estuvo muy por debajo del mínimo valor aceptable según el ECA para agua, categoría 3, D1 y D2. Esta baja concentración de oxígeno disuelto podría deberse, entre otros factores, al escaso intercambio gaseoso a través de la superficie del agua<sup>19</sup>; cabe señalar que esta agua provendría de los vertimientos del PIRS.
  47. Asimismo, el punto QAñas-04, reportó un valor de 1,52 mg/L, el cual estuvo muy por debajo del mínimo valor aceptable según el ECA para agua, categoría 3, D1 y D2.
  48. Por otro lado, los puntos QAñas-05, QAñas6, RChil-01 y RChil-02 presentaron concentraciones de oxígeno disuelto que cumplen con el valor del ECA para agua, categoría 3: D1 y D2 al encontrarse por encima de los mínimos valores aceptables.
- **Boro (B)**
49. En el Gráfico N° 5 se muestran las concentraciones de boro, de tal modo que los puntos de monitoreo ubicados en la quebrada Añashuayco y el río Chili, presentaron valores que se encontraron fuera del rango establecido en los ECA para agua Categoría 3, D1; sin embargo, dichos valores no excedieron el estándar establecido para la Categoría 3, D2.



<sup>18</sup> Comisión Nacional del Medio Ambiente – Región Metropolitana. 1999. Guía para el control y prevención de la contaminación industrial: Curtiembre. Chile. Página 12. Disponible en:  
[ [http://www.sinia.cl/1292/articles-39927\\_recurso\\_1.pdf](http://www.sinia.cl/1292/articles-39927_recurso_1.pdf) ]

<sup>19</sup> Gavidia, V. Medio Ambiente y adaptaciones. 1987. Primera Edición. Volumen N°16 de Breviarios de educación. Centro de publicaciones Secretaría General Técnica. Página 73.

**Gráfico N° 5. Concentraciones de boro en los puntos de monitoreo de agua superficial en el área de influencia del PIRS**



Fuente: Elaboración propia.

50. Como se observa en el Gráfico N° 5, las concentraciones de boro en los puntos QAñas-01, QAñas-02, QAñas-03 y QAñas-04 excedieron el máximo valor establecido en los ECA para agua, Categoría 3: D1 (1 mg/L); sin embargo, ninguno de estos valores superó el ECA para agua, Categoría 3: D2 (5 mg/L). Cabe decir que estos son los puntos más cercanos al PIRS.
51. La presencia de boro es necesaria en casi todas las plantas; sin embargo, en grandes concentraciones el boro es tóxico para la vegetación<sup>20</sup>. Del Gráfico N° 5 se puede apreciar que las concentraciones de boro en agua superficial disminuyen conforme avanza el cauce de la quebrada Añashuayco hasta llegar a su confluencia con los manantes del subsuelo ubicados antes del punto QAñas-05 y posteriormente con el río Chili.

➤ **Cromo (Cr)**

52. El cromo es un metal pesado utilizado ampliamente para el galvanizado, la protección contra la corrosión y el curtido del cuero<sup>21</sup>. El método convencional del curtido de pieles en la industria de cuero es usando sales de cromo, el cual no es fijado completamente por lo cual se elimina como tóxico en los efluentes<sup>22</sup>.

<sup>20</sup> DIGESA. Grupo Estudio Técnico Ambiental para agua (GESTA AGUA). Parámetros organolépticos. Página 52. Disponible en: [ [http://digesa.sld.pe/DEPA/informes\\_tecnicos/GRUPO%20DE%20USO%201.pdf](http://digesa.sld.pe/DEPA/informes_tecnicos/GRUPO%20DE%20USO%201.pdf) ]

<sup>21</sup> Baird, C. Química Ambiental. 2004. Segunda Edición. Editorial Reverté S.A. España. Páginas 566 y 567.

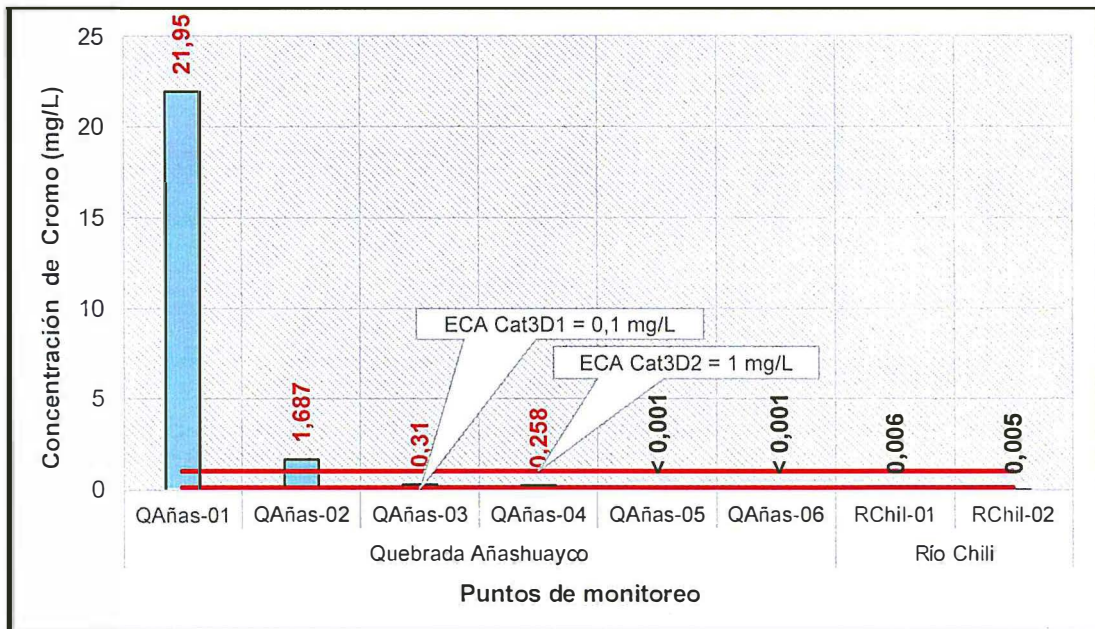
<sup>22</sup> Salas, G. 2005. Reuso de cromo en el tratamiento de efluentes de una curtiembre. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Facultad de Química e Ingeniería Química. Departamento de Operaciones Unitarias. Disponible en [ <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/quim/article/view/5427/4661> ]





53. El cromo es un metal pesado utilizado ampliamente para el galvanizado, la protección contra la corrosión y el curtido del cuero<sup>23</sup>. El método convencional del curtido de pieles en la industria de cuero es usando sales de cromo, el cual no es fijado completamente por lo cual se elimina como tóxico en los efluentes<sup>24</sup>.

**Gráfico N° 6. Concentraciones de cromo en los puntos de monitoreo de agua superficial en el área de influencia del PIRS**



<L.C. = Menor al Límite de cuantificación del laboratorio (Para cromo, L.C. = 0,001 mg/L)  
Fuente: Elaboración propia.

54. Para el presente análisis de la variación en las concentraciones de cromo, se ha tomado en cuenta el origen en el PIRS y su influencia en la quebrada Añashuayco y el río Chili. Así, en el Gráfico N° 6, se observa las concentraciones de cromo registradas en los puntos de monitoreo de agua superficial dentro del área de influencia del PIRS.
55. Las concentraciones de cromo en el punto QAñas-01, presentó un valor muy por encima del rango establecido en los ECA para agua Categoría 3, D1 y D2. El mayor valor se obtuvo en el punto QAñas-01 con 21,95 mg/L excediendo el valor establecido para el ECA Categoría 3; D1 (0,1 mg/L) y el valor establecido para el ECA Categoría 3; D2 (1 mg/L).
56. Asimismo, del Gráfico N° 6 se puede apreciar que las concentraciones de cromo en agua superficial disminuyen conforme avanza el cauce de la quebrada Añashuayco hasta llegar a su confluencia en el río Chili.

<sup>23</sup> Baird, C. Química Ambiental. 2004. Segunda Edición. Editorial Reverté S.A. España. Páginas 566 y 567.

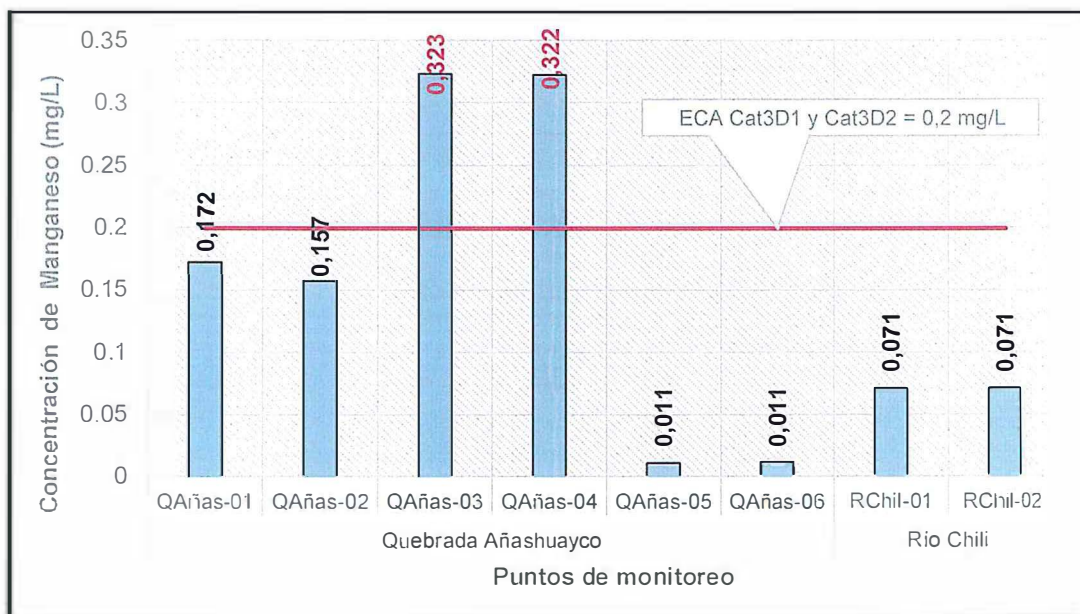
<sup>24</sup> Salas, G. 2005. Reúso de cromo en el tratamiento de efluentes de una curtiembre. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Facultad de Química e Ingeniería Química. Departamento de Operaciones Unitarias. Disponible en [ <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/quim/article/view/5427/4661> ]



➤ **Manganeso (Mn)**

57. De acuerdo con la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA), el manganeso es un metal de ocurrencia natural y que puede ser encontrado en muchos tipos de rocas<sup>25</sup>. También, este metal pesado puede provenir de residuos industriales, drenajes o aguas ácidas de minas o acción microbiana<sup>26</sup>.

**Gráfico N° 7. Concentraciones de manganeso en los puntos de monitoreo de agua superficial en el área de influencia del PIRS**



Fuente: Elaboración propia.

58. Según el Gráfico N° 7, las concentraciones de manganeso total en el agua superficial de los puntos QAñas-03 y QAñas-04, ubicados en el cauce de la quebrada Añashuayco, fueron los únicos que reportaron valores que excedieron el ECA para agua Categoría 3: D1 y D2 (0,2 mg/L). El mayor valor se obtuvo en el punto QAñas-03 con 0,323 mg/L.

59. Adicionalmente, se debe considerar la influencia del aporte de las quebradas aguas arriba de los puntos QAñas-03 y QAñas-04, que no han sido objeto de estudio y que podrían influenciar en las concentraciones de manganeso en referidos puntos.

➤ **Plomo (Pb)**

60. El plomo es un elemento no esencial, tóxico y que puede bioacumularse en los órganos y/o sistemas del organismo humano. La mayor fuente de plomo en el agua puede ser de origen industrial, minero y de descargas de hornos de fundición<sup>27</sup>.

<sup>25</sup> GESTA AGUA, Grupo de Estudio Técnico Ambiental para Agua. Disponible en: [ [http://www.digesa.minsa.gob.pe/DEPA/informes\\_tecnicos/GRUPO%20DE%20USO%201.pdf](http://www.digesa.minsa.gob.pe/DEPA/informes_tecnicos/GRUPO%20DE%20USO%201.pdf) ]

<sup>26</sup> Manahan, S. Introducción a la Química Ambiental. 2007. Primera Edición. Editorial Reverté. México. Página 147.

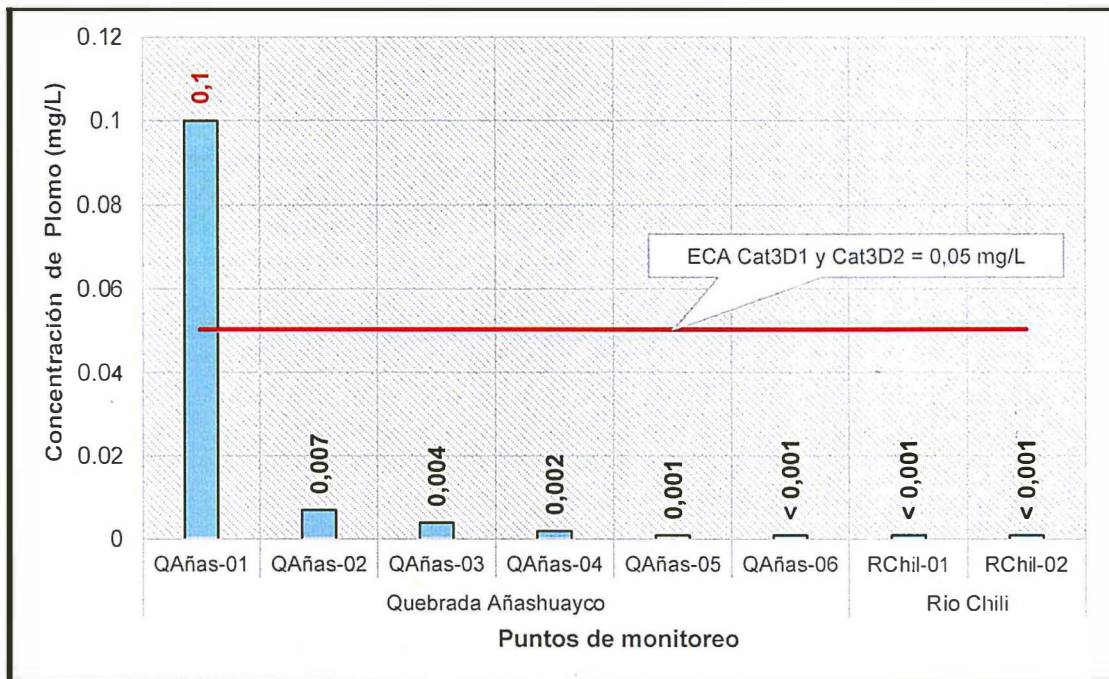
<sup>27</sup> GESTA AGUA, Grupo de Estudio Técnico Ambiental para Agua. Disponible en:





61. En el Gráfico N° 8 se muestran las concentraciones de plomo, de tal modo que los puntos de monitoreo ubicados en la quebrada Añashuayco (con excepción de QAñas-01) y el río Chili, presentaron valores que cumplen con el valor establecido en los ECA para agua Categoría 3: D1 y D2 (0,05 mg/L).

**Gráfico N° 8. Concentraciones de plomo en los puntos de monitoreo de agua superficial en el área de influencia del PIRS**



Fuente: Elaboración propia.

62. Los puntos que sobrepasaron el ECA para Agua Categoría 3; D1 y D2, fueron los puntos próximos al PIRS. El mayor valor obtenido fue para el punto QAñas-01 (en la confluencia de los efluentes con la quebrada Añashuayco) con una concentración de plomo de 0,1 mg/L, excediendo en 100% lo establecido en el ECA para Agua Categoría 3; D1 y D2.
63. Aunque no se debería descartar la influencia de las actividades del PIRS sobre las concentraciones de plomo en la zona; también, se debería tomar en cuenta además que en una zona urbana la mayor fuente de plomo es la combustión de gasolina al tener aditivos que contienen este metal.
64. Respecto a los demás puntos en la quebrada Añashuayco, es notable cómo aguas abajo del punto QAñas-01, los niveles de plomo van disminuyendo, posiblemente por procesos de depuración y/o dilución propios del río.

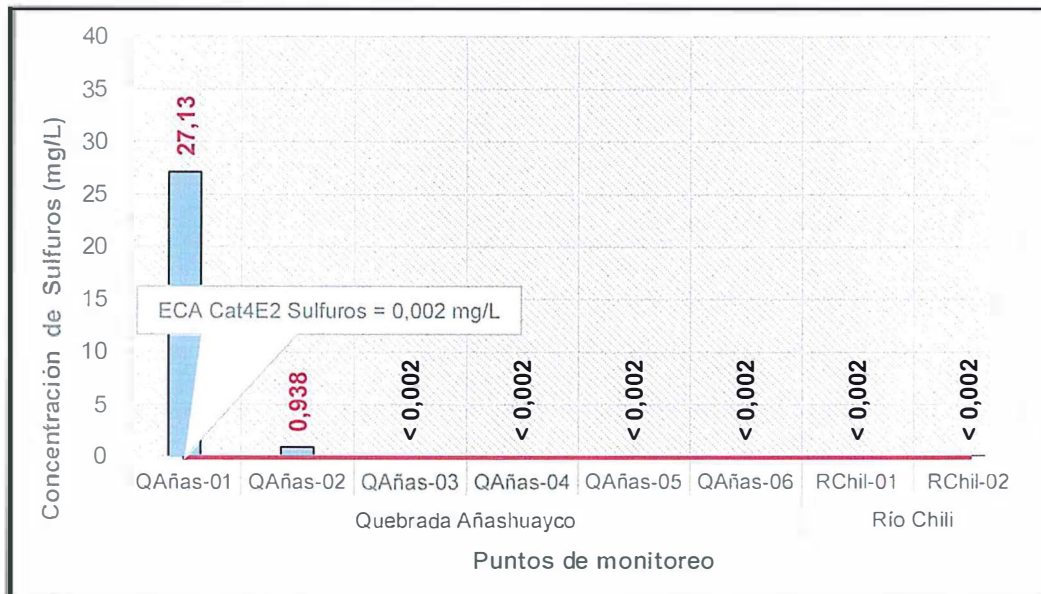


[ [http://www.digesa.minsa.gob.pe/DEPA/informes\\_tecnicos/GRUPO%20DE%20USO%201.pdf](http://www.digesa.minsa.gob.pe/DEPA/informes_tecnicos/GRUPO%20DE%20USO%201.pdf) ]

➤ **Sulfuros**

65. Los efluentes generados durante los procesos de curtiembre contienen elevadas concentraciones de agentes químicos tóxicos como cromo y sulfuro, así como elevada carga orgánica, sólidos suspendidos y gases contenidos, por lo que estos efluentes antes de ser vertidos a un cuerpo de agua natural, necesitan un grado de tratamiento para disminuir el impacto que puedan generar en el ambiente<sup>28</sup>. Esta información es aplicable también a los parámetros de DBO y sólidos totales suspendidos.
66. A continuación, en el Gráfico N° 9 se muestran los resultados de las concentraciones de sulfuros para todos los puntos monitoreados en los cuerpos de agua evaluados:

**Gráfico N° 9. Concentraciones de sulfuros en los puntos de monitoreo de agua superficial en el área de influencia del PIRS**



Fuente: Elaboración propia.

67. Como se puede notar en el Gráfico N° 9, las concentraciones de sulfuros que excedieron significativamente el valor referencial para sulfuros del ECA de Categoría 4; E2, Ríos de Costa y Sierra (0,002 mg/L), se dieron en los puntos QAñas-01 y QAñas-02. Aun así, es notable cómo aguas abajo del punto QAñas-01, los niveles de sulfuro van disminuyendo, posiblemente por procesos de depuración y/o dilución propios del río hasta llegar a ser menores al límite de cuantificación del laboratorio certificado.



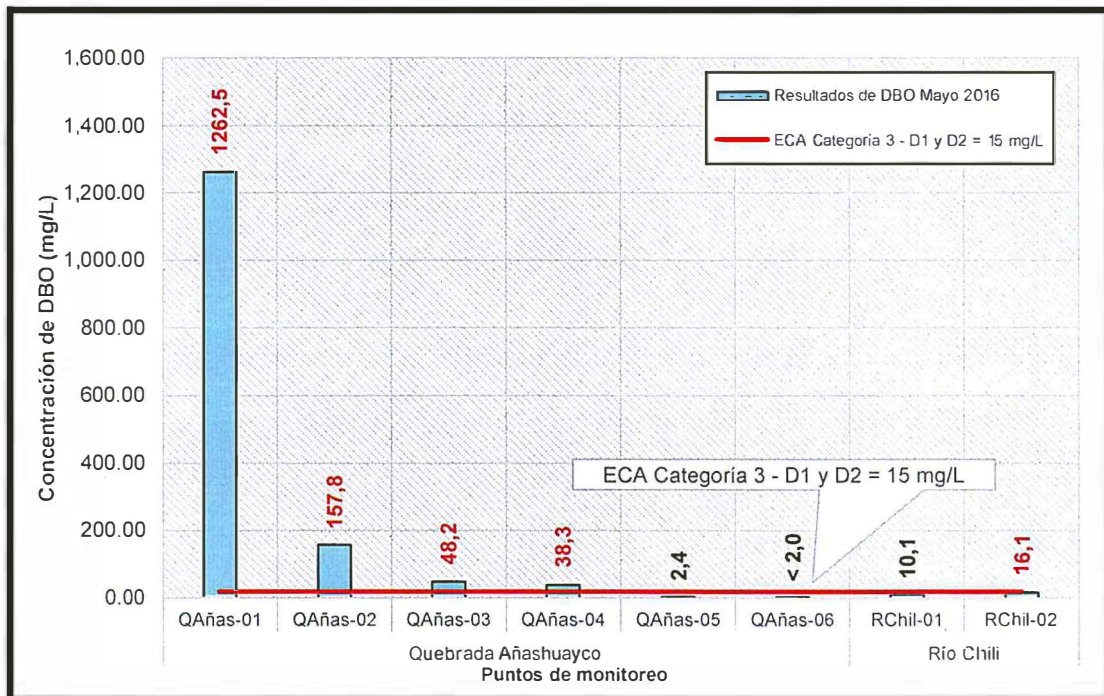
<sup>28</sup> Méndez, R. *et al.* 2007. Producción limpia en la industria de curtiembre. Universidad de Santiago de Compostela. España. Página 17.



➤ **DBO**

68. Los efluentes generados durante los procesos de curtiembre contienen elevada carga orgánica lo que podría generar concentraciones elevadas de DBO.
69. A continuación, en el Gráfico N° 10 se muestran los resultados de las concentraciones de DBO para todos los puntos monitoreados en los cuerpos de agua evaluados:

**Gráfico N° 10. Concentraciones de DBO en los puntos de monitoreo de agua superficial en el área de influencia del PIRS**



Fuente: Elaboración propia.

70. Como se puede apreciar en el Gráfico N° 10, las concentraciones de DBO que excedieron significativamente el valor para DBO del ECA Categoría 3; D1 y D2 (15 mg/L), se dieron en los puntos QAñas-01, QAñas-02, QAñas-03, QAñas-04 y RChil-02. Aun así, es notable cómo aguas abajo del punto QAñas-01, los niveles de DBO van disminuyendo gradualmente, posiblemente por procesos de depuración y/o dilución propios del río.

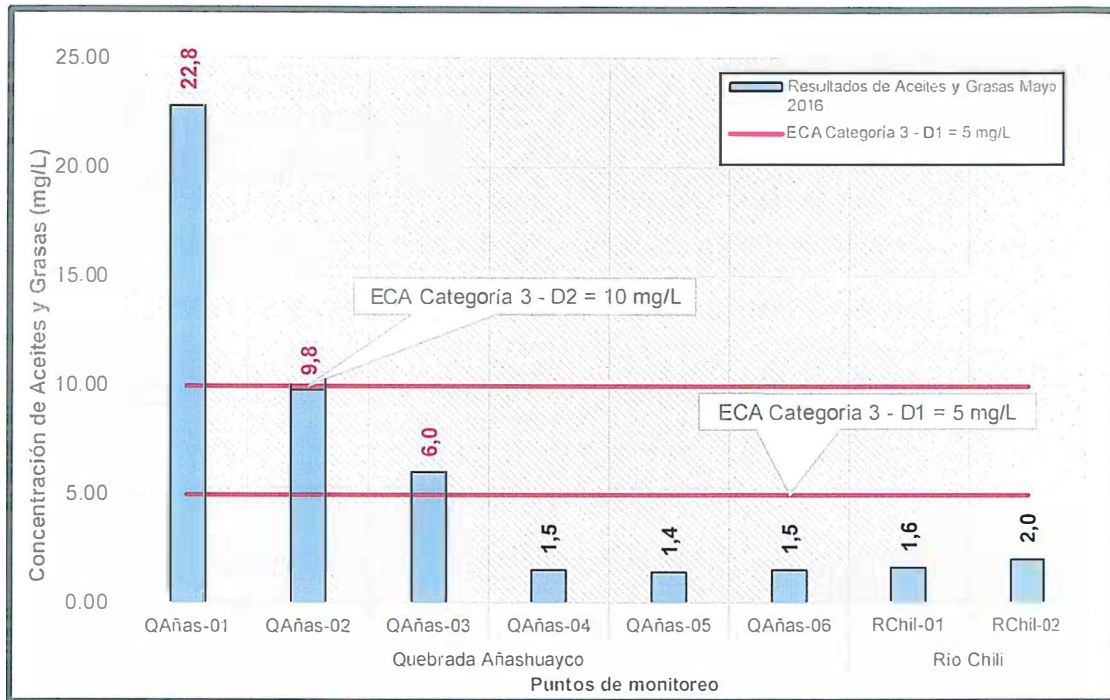
➤ **Aceites y Grasas**

71. A continuación, en el Gráfico N° 11 se muestran los resultados de las concentraciones de aceites y grasas para todos los puntos monitoreados en los cuerpos de agua evaluados:





**Gráfico N° 11. Concentraciones de aceites y grasas en los puntos de monitoreo de agua superficial en el área de influencia del PIRS**



Fuente: Elaboración propia.

72. Como se aprecia en el Gráfico N°11, las concentraciones de aceites y grasas que no cumplieron el valor del ECA Categoría 3 – D1 (5 mg/L) y D2 (10 mg/L), fue en el punto QAñas-01; los puntos QAñas-02 y QAñas-03, no cumplieron únicamente con el valor de la subcategoría D1 del ECA Categoría 3. Asimismo, es visible cómo aguas abajo del punto QAñas-01, los niveles de aceites y grasas disminuyen a lo largo del recorrido del cuerpo de agua.

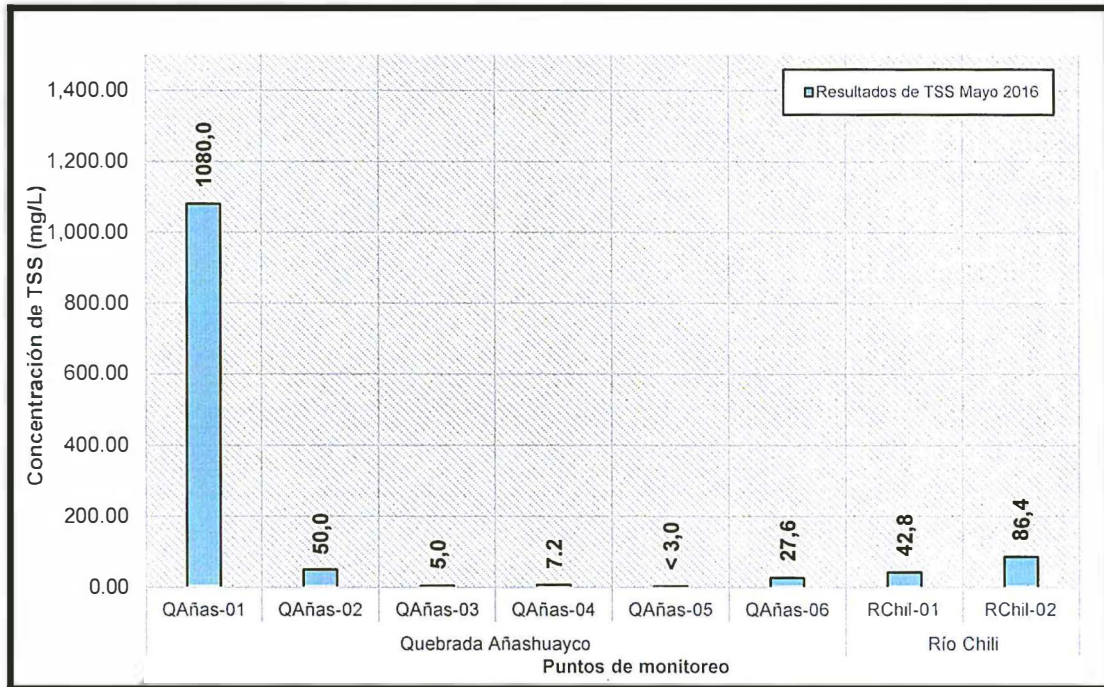
➤ **Sólidos Totales Suspendidos**

- 73. Los efluentes producidos por los procesos de curtiembre contienen elevadas concentraciones de sólidos suspendidos, y que podrían generar al tipo de impacto en un cuerpo de agua natural.
- 74. A continuación, en el Gráfico N° 12 se muestran los resultados de las concentraciones de sólidos totales suspendidos para todos los puntos monitoreados en los cuerpos de agua evaluados:





**Gráfico N° 12. Concentraciones de sólidos totales suspendidos en los puntos de monitoreo de agua superficial en el área de influencia del PIRS**



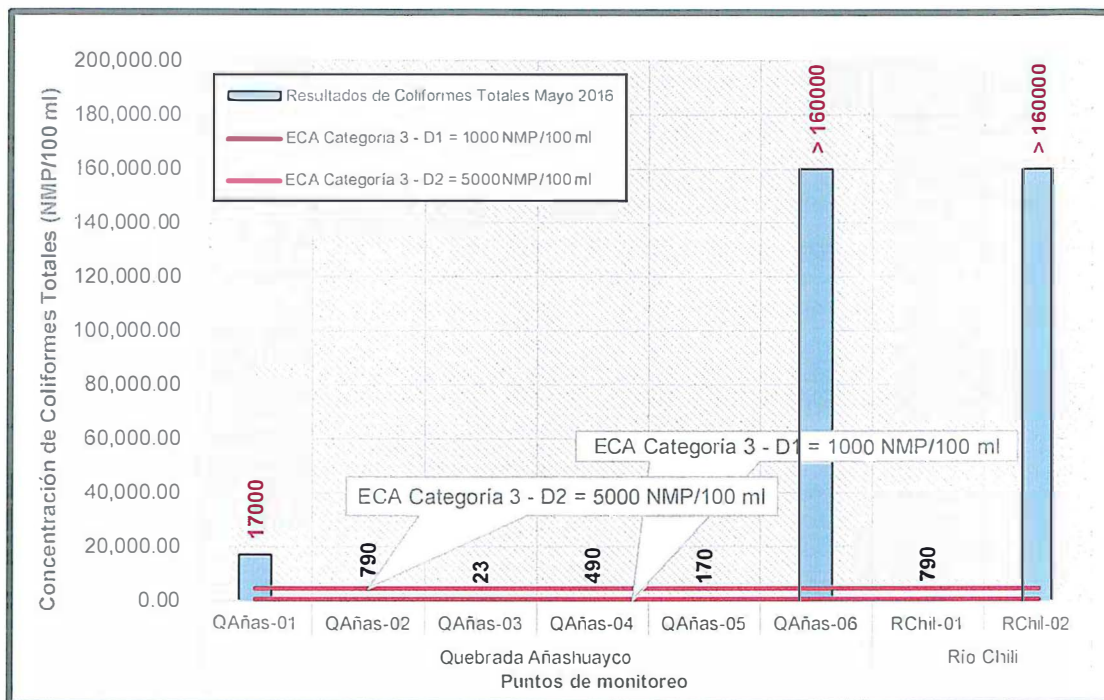
75. Como se puede notar en el Gráfico N° 12, se muestran las concentraciones de sólidos totales suspendidos, cabe señalar que ECA Categoría 3 – D1 y D2 no indica valor alguno para comparar. Aun así, es notable cómo aguas abajo del punto QAñas-01, las concentraciones de sólidos totales suspendidos van disminuyendo, posiblemente por procesos de dilución propios del cuerpo de agua.

➤ **Coliformes Totales**

76. A continuación, en el Gráfico N° 13 se muestran los resultados de la numeración de coliformes totales para todos los puntos monitoreados en los cuerpos de agua evaluados:



**Gráfico N° 13. Numeración de coliformes totales en los puntos de monitoreo de agua superficial en el área de influencia del PIRS**



Fuente: Elaboración propia.

77. Como se puede apreciar en el Gráfico N°13; la numeración de coliformes totales en los puntos QAñas-01, QAñas-06 y RChil-02, no cumplen con los valores señalados en el ECA Categoría 3 – D1 (1000 NMP/100 ml) y D2 (5000 NMP/100 ml) para este parámetro. Estos valores corresponderían a un posible aporte por parte de las aguas residuales domesticas del PIRS y de las viviendas instaladas a lo largo del curso de agua y en algunos casos crianza de animales (ganado porcino), todo esto en inmediaciones del punto QAñas-06 y aguas arriba del mismo punto.

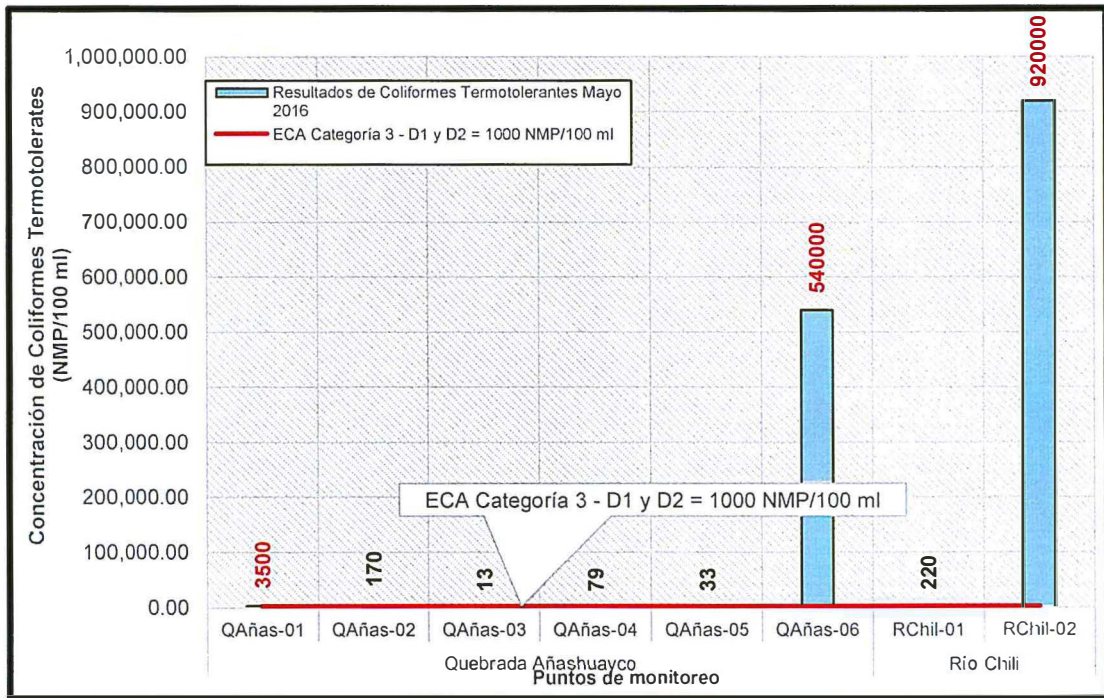
➤ **Coliformes Fecales**

78. A continuación, en el Gráfico N° 14 se muestran los resultados de la numeración de coliformes fecales o termotolerantes para todos los puntos monitoreados en los cuerpos de agua evaluados:





**Gráfico N° 14. Numeración de coliformes fecales en los puntos de monitoreo de agua superficial en el área de influencia del PIRS**



Fuente: Elaboración propia.

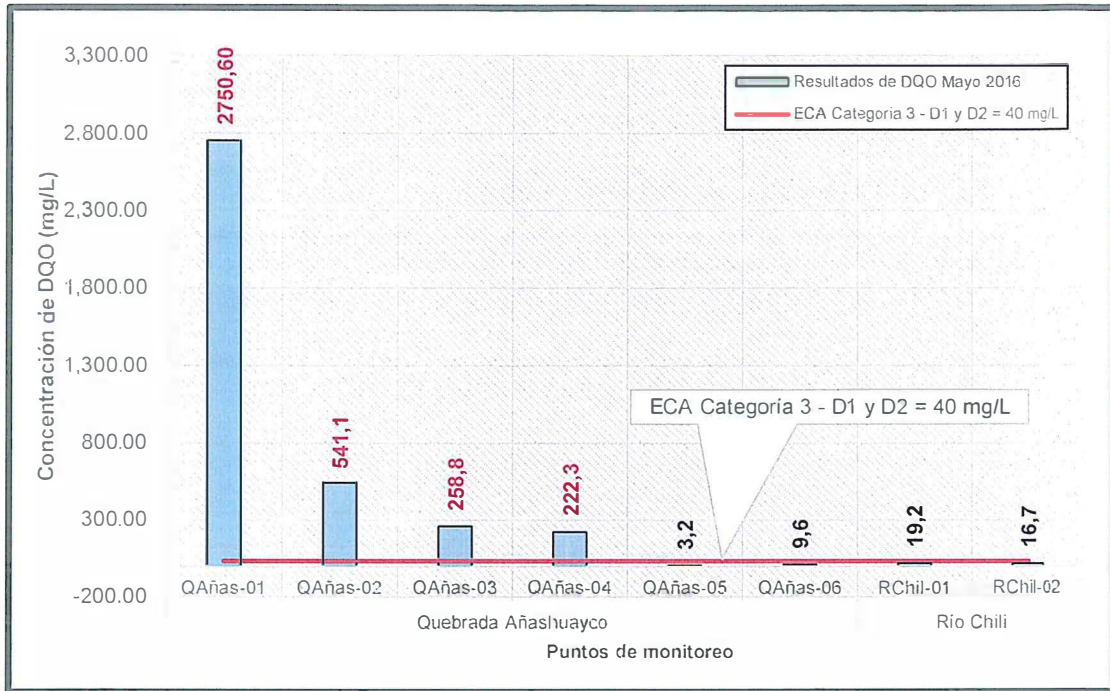
79. Como se puede apreciar en el Gráfico N°14; el número de coliformes fecales en los puntos QAñas-01, QAñas-06 y RChil-02, no cumplen con los valores señalados en el ECA Categoría 3 – D1 (1000 NMP/100 ml) y D2 (1000 NMP/100 ml) para este parámetro. Estos valores corresponderían a un posible aporte por parte de las aguas residuales domésticas del PIRS y de las viviendas instaladas a lo largo del curso de agua, muchas de las cuales en la parte baja del área de estudio vierten sus efluentes directamente al cuerpo de agua; incluyendo residuos domésticos.

➤ **DQO**

80. A continuación, en el Gráfico N° 15 se muestran los resultados de las concentraciones de DQO para todos los puntos monitoreados en los cuerpos de agua evaluados:



**Gráfico N° 15. Concentraciones de DQO en los puntos de monitoreo de agua superficial en el área de influencia del PIRS**



Fuente: Elaboración propia.

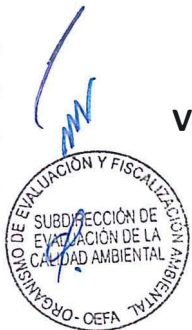
81. Como se aprecia en el Gráfico N°15, las concentraciones de DQO que no cumplieron el valor del ECA de Categoría 3 – D1 y D2 (40 mg/L), fue en los puntos QAñas-01, QAñas-02, QAñas-03 y QAñas-04. Asimismo, es visible cómo aguas abajo del punto QAñas-01, los niveles de DQO van disminuyendo a lo largo del recorrido del cuerpo de agua.

**VI.2. Calidad de Agua Residual – PIRS**

82. El monitoreo de calidad de agua residual en el vertimiento se realizó el 19 de julio de 2016 aguas abajo de la salida del vertimiento del PIRS, en los drenajes que escurren sobre suelo natural, en zonas presuntamente afectadas o alcanzadas por el vertimiento. Al respecto y a continuación, se detalla la metodología y el análisis de resultados de este componente ambiental.

**VI.2.1. Metodología**

83. La metodología aplicada para el monitoreo de agua superficial **se enmarcó de manera referencial** en el Capítulo 6: "Monitoreo de la calidad de los recursos hídricos superficiales" del "Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales" (en adelante, el Protocolo), aprobado con Resolución Jefatural N° 010-2016-ANA del 11 de enero de 2016<sup>29</sup>.



<sup>29</sup> Resolución Jefatural N° 010-2016-ANA. Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales. Aprobada el 11 de enero de 2016.



84. En el mencionado capítulo se establece los criterios técnicos y lineamientos generales a aplicarse en las actividades de monitoreo de la calidad del agua, como la logística mínima necesaria, el establecimiento de los puntos de monitoreo, preparación de materiales, equipos e indumentaria de protección, seguridad en el trabajo de campo, procedimiento para la toma de muestras, preservación, llenado de cadena de custodia, almacenamiento, conservación y transporte de muestras, entre otros.

#### VI.2.1.1. Ubicación de los puntos de monitoreo

85. Se evaluaron dos (02) puntos de monitoreo del vertimiento, distribuidos en el DREN a la salida del PIRS. Estos puntos fueron definidos en relación al plan de trabajo establecido por la Dirección de Supervisión (Coordinación de Industria) para el presente monitoreo y las condiciones de acceso y representatividad.
86. En la Tabla N° 9 se indica la ubicación de los dos (02) puntos de monitoreo del vertimiento (Anexo N° 1. Mapa de ubicación de puntos de monitoreo), así como su descripción.

**Tabla N° 9. Ubicación de los puntos de monitoreo del Vertimiento Industrial**

CUERPO DE AGUA	CÓDIGO DE PUNTO	COORDENADAS UTM Datum: WGS 84 Zona 19 K			DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
		ESTE (m)	NORTE (m)	ALTITUD (m.s.n.m.)		
Efluentes del PIRS	DRPIRS-01	221 357	8 188 801	2 530	Dren PIRS.	Agua residual industrial de color oscuro, casi negro, con presencia de espuma y olor putrefacto intenso.
	DRPIRS-02	220 917	8 188 526	2 334	Dren PIRS.	Agua residual industrial de color oscuro, casi negro, con presencia de espuma y olor putrefacto intenso.

Fuente: Elaboración propia.

87. En el Gráfico N° 1 se presenta el diagrama fluvial que muestra la distribución de los puntos de monitoreo de calidad del vertimiento en el área de influencia del PIRS.

#### VI.2.1.2. Equipos y técnicas de evaluación

88. En esta sección se brinda la información de los equipos, parámetros evaluados y técnicas empleadas en el presente monitoreo. La Tabla N° 10 presenta los equipos empleados para el monitoreo del vertimiento, así como sus características principales y su utilidad en campo.

**Tabla N° 10. Equipos utilizados para el monitoreo del Vertimiento Industrial**

EQUIPO	MARCA	MODELO	SERIE	UTILIDAD
Consola del Multiparámetro	HACH	HQ40D	141200014981	Medición de parámetros
Sonda de pH	HACH	HQ40d	141200014981	Medición del pH
Sonda de conductividad	HACH	HQ40d	132332587004	Medición de la conductividad
Sonda de Oxígeno Disuelto	HACH	HQ40d	131992593001	Medición del oxígeno disuelto
GPS	GARMIN	OREGON 650	30D047372	Toma de coordenadas UTM
Cámara Fotográfica	CANON	D30	082051001003	Registro fotográfico

Fuente: Elaboración propia.



89. La metodología aplicada para el monitoreo del vertimiento **se enmarcó de manera referencial** en el "Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Cuerpos Naturales de Agua Superficial", aprobado con Resolución Jefatural N° 010-2016-ANA, el 11 de enero de 2016. Este protocolo en el ítem N° 6 determina los procedimientos y criterios técnicos para el monitoreo, selección de puntos de monitoreo, frecuencia, toma de muestras, preservación, conservación y transporte de muestras.

90. Además, se evaluaron parámetros que fueron llevados al laboratorio para su análisis correspondiente. Para ello, la toma de muestras se realizó de manera directa en frascos, los cuales fueron proporcionados por los laboratorios NSF Envirolab Perú S.A.C. e Inspectorate Services Perú S.A. A continuación, se describen las técnicas para el análisis de las muestras según el parámetro a determinar.

**Tabla N° 11. Parámetros evaluados y técnicas para el análisis de vertimiento industrial**

PARÁMETRO	TÉCNICA DE ANÁLISIS	LABORATORIO CONTRATADO	LIMITE DE CUANTIFICACIÓN (LCM)
Silicio Total	Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7. Revised 4.4	NSF Envirolab S.A.C.	0,01 mg/L
Mercurio Total	Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7 (Val). Febrero 2005.		0,0001 mg/L
Metales totales*	Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994		Varía dependiendo del elemento
Sulfatos	Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983		0,5 mg/L
Sulfuro	Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S=D, 22nd Ed 2012		< 0,002 mg/L
Cromo Hexavalente	Cromo Hexavalente en Agua. EPA Method 245.7 (Val), Febrero 2005		< 0,01 mg/L
Demanda Bioquímica de Oxígeno	EPA 405.1 1999 Biochemical Oxu	Inspectorate Services Perú S.A.C.	2.0 mg/L O2
Aceites y Grasas	EPA 1664 Rev B, Febrero. 2010. N-Hexane Extractable Material (HEM; Oil and Grease) and Silica Gel Treated N-Hexane Extractable Material (SGT-HEM; Non-polar Material) by Extraction and Gravimetry		1.0 mg/L
Sólidos Totales Suspendidos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 22nd Ed. 2012 Solids. Total Suspended Solids Dried at 103-105 °C		3.0 mg/L
Coliformes Totales	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 B, 22nd Ed. 2012. Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Standard Total Coliform Fermentation Technique. (Except ítem 1. Samples)		NMP/100ml
Coliformes Fecales	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 E, 22nd Ed. 2012. Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Fecal Coliform procedure. 1. Thermotolerant Coliform Test (EC Medium)		NMP/100ml
Demanda Química de Oxígeno	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5220 C.2012. Closed Reflux, Titrimetric Method		2.0 mg/L O2

\*El límite de cuantificación para el cadmio es 0,001 mg/L, para el selenio es 0,006 mg/L y para el talio es 0,007 mg/L. Fuente: Informes de ensayo de NSF Envirolab Perú S.A.C. e Inspectorate Services Perú S.A.C.



**VI.2.1.3. Normativa de comparación**

91. Se tiene que las aguas que recorren el dren ubicado aguas abajo de las lagunas de oxidación, pertenecen a los vertimientos generados en el PIRS, por lo que la comparación se realizó con los Límites Máximos Permisibles del Decreto Supremo N°003-2002-PRODUCE "Aprueban Límites Máximos Permisibles y Valores Referenciales para las actividades industriales de cemento, cerveza, curtiembre y papel", Anexo 1 Límite Máximo Permissible de Efluentes para Aguas Superficiales de las Actividades de Curtiembre para actividades en curso.
92. Así, los resultados del registro de parámetros de campo y análisis de laboratorio registrados para las aguas del vertimiento, fueron comparados con los valores del Anexo 1 - Límite Máximo Permissible de Efluentes para Aguas Superficiales de las Actividades de Curtiembre para actividades en curso del Decreto Supremo N°003-2002-PRODUCE "Aprueban Límites Máximos Permisibles y Valores Referenciales para las actividades industriales de cemento, cerveza, curtiembre y papel".

**VI.2.2. Análisis de resultados**

93. Los resultados de los parámetros evaluados en la matriz agua residual en el PIRS se presentan en las Tablas N° 12 y 13 del presente informe.

**VI.2.2.1. Resultados del vertimiento industrial**

94. De acuerdo con los resultados de la evaluación, se muestra a continuación, las Tablas N° 12 y 13 que contienen los resultados de las mediciones de parámetros *in situ* y de laboratorio, respectivamente.

**Tabla N° 12. Resultados de medición de parámetros de campo en los puntos de monitoreo de vertimiento industrial DREN PIRS**

Ubicación	Punto de monitoreo	Fecha de monitoreo	Hora de monitoreo	pH (Unidad de pH)	Conductividad (µS/cm)	Oxígeno Disuelto (mg/L)	Temperatura (°C)
PIRS	DRPIRS-01	19/07/2016	10:30	8,92	11520	3,69	19,7
	DRPIRS-02	19/07/2016	11:45	8,92	10850	2,04	21,5
<b>Límite Máximo Permissible de Efluentes para Aguas Superficiales de las Actividades de Cemento, Cerveza, Papel y Curtiembre</b>				5,0 – 8,5	---	---	35
Incumple los valores establecidos en el LMP de Efluentes para Aguas Superficiales de las Actividades de Cemento, Cerveza, Papel y Curtiembre.							

**Tabla N° 13. Resultados de laboratorio para los puntos del vertimiento industrial DREN PIRS.**

Parámetros	Unidades	PIRS		ANEXO N°1 Límite Máximo Permissible de Efluentes para Aguas Superficiales de las Actividades de Curtiembre (en curso)
		19/07/2016	19/07/2016	
		10:30	11:45	
		DRPIRS-01	DRPIRS-02	
DBO	mg/L	1406,7	1720,0	50
Aceites y grasas	mg/L	43,2	31,8	25
Sólidos totales suspendidos	mg/L	1120,0	1100,0	50





Parámetros	Unidades	PIRS		ANEXO N°1 Límite Máximo Permissible de Efluentes para Aguas Superficiales de las Actividades de Curtiembre (en curso)
		19/07/2016	19/07/2016	
		10:30	11:45	
		DRPIRS-01	DRPIRS-02	
Coliformes totales	NMP/100ml	>10x10 <sup>4</sup>	>16x10 <sup>4</sup>	---
Coliformes fecales	NMP/100ml	>16x10 <sup>4</sup>	92x10 <sup>3</sup>	4000
DQO	mg/L	3026,2	3218,6	250
Sulfatos	mg/L	503	144,6	---
Mercurio total	mg/L	0,0004	0,0004	---
Aluminio total	mg/L	1,265	1,481	---
Arsénico total	mg/L	<0,007	<0,007	---
Bario total	mg/L	0,104	0,114	---
Berilio total	mg/L	<0,0005	<0,0005	---
Boro total	mg/L	4,022	3,159	---
Cadmio total	mg/L	<0,001	<0,001	---
Cobalto total	mg/L	0,005	0,004	---
Cobre total	mg/L	0,078	0,0984	---
Cromo total	mg/L	22,76	19,48	2,5
Hierro total	mg/L	1,976	2,134	---
Litio total	mg/L	0,106	0,105	---
Magnesio total	mg/L	40,53	32	---
Manganeso total	mg/L	0,152	0,16	---
Níquel total	mg/L	0,009	0,0099	---
Plomo total	mg/L	0,069	0,09	---
Selenio total	mg/L	<0,006	<0,006	---
Zinc total	mg/L	0,188	0,201	---
Sulfuro	mg/L	133,8	94,1	1

Fuente: Informes de ensayo N° J-00223307 (NSF Envirolab S.A.C.) y N° 77422L/16-MA-MB (Laboratorio Inspectorate Services Perú S.A.C.).

### ➤ Conductividad eléctrica (C.E.)

95. La conductividad eléctrica en el agua superficial se encuentra primariamente determinada por la geología del área a través de la cual fluye, siendo este parámetro una medida indirecta de la cantidad de aniones en solución (fundamentalmente cloruro, nitrato, sulfato, fosfato), así como de cationes (Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Mg<sup>+</sup>, etc.)<sup>30</sup>. Así, este parámetro es utilizado como una medida indirecta de la concentración de sólidos disueltos totales o de minerales en el agua<sup>31</sup>.

96. En el siguiente gráfico, se presentan los resultados de conductividad eléctrica para los puntos DRPIRS-01 y DRPIRS-02. Cabe señalar que estos son los puntos más cercanos al PIRS.

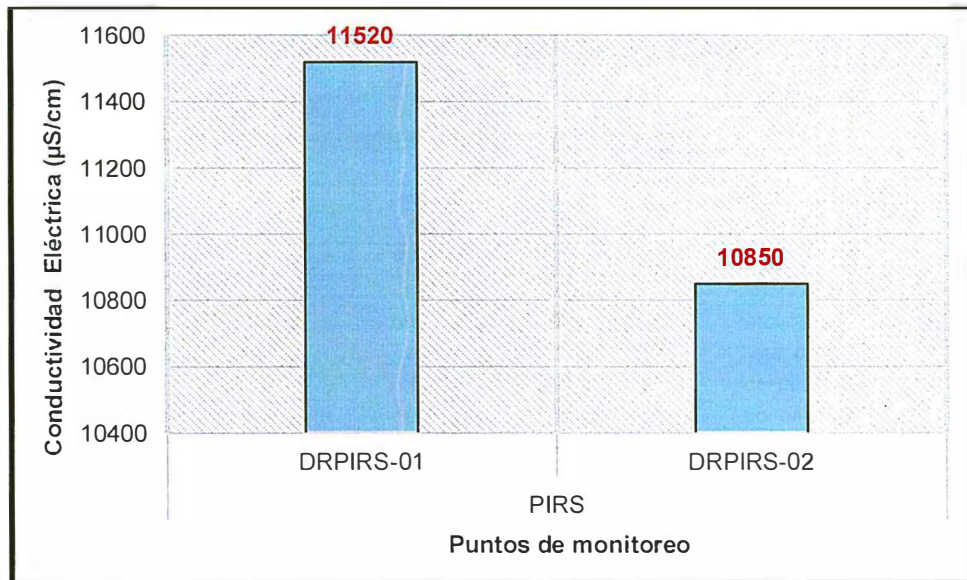


<sup>30</sup> Goyenola, G. RED MAPSA. 2007. Cartilla sobre Conductividad. Página 1. Disponible en: [ [http://imasd.fcien.edu.uy/difusion/educamb/propuestas/red/cartillas\\_redMAPSA.htm](http://imasd.fcien.edu.uy/difusion/educamb/propuestas/red/cartillas_redMAPSA.htm) ]

<sup>31</sup> DIGESA. Grupo Estudio Técnico Ambiental para agua (GESTA AGUA). Parámetros organolépticos. Página 18. Disponible en: [ [http://digesa.sld.pe/DEPA/informes\\_tecnicos/GRUPO%20DE%20USO%201.pdf](http://digesa.sld.pe/DEPA/informes_tecnicos/GRUPO%20DE%20USO%201.pdf) ]



### Gráfico N° 16. Conductividad eléctrica en los puntos de monitoreo del vertimiento industrial DREN PIRS



Fuente: Elaboración propia.

97. Los altos valores de conductividad eléctrica en los puntos próximos al PIRS guardan relación con las concentraciones significativas de sulfatos, calcio, sodio y magnesio presentes en el agua para los puntos DRPIRS-01 y DRPIRS-02 (Anexo N° 3. Informes de ensayo de laboratorio). Asimismo, los cambios en la conductividad eléctrica pueden indicar la intrusión salina o de otras fuentes de contaminación<sup>32</sup>, por lo cual no se debe descartar la influencia de las actividades antrópicas en la zona. Cabe señalar que no se realizó comparación alguna, debido a que los LMP's de comparación no tienen valor para el parámetro mencionado, siendo esta presentación de resultados de manera informativa.

#### ➤ Potencial de hidrógeno (pH)

98. El potencial de hidrogeno o pH es un factor abiótico que regula procesos biológicos y limita la disponibilidad de nutrientes en los ecosistemas, lo que conlleva a su importancia en los cuerpos de agua natural<sup>33</sup>. En un sistema acuoso, la escala de pH va desde cero (0) a catorce (14). La acidez o alcalinidad de una solución se expresa a través de este parámetro donde la neutralidad es siete (7), los valores por debajo de este valor se consideran valores ácidos mientras que los valores mayores son alcalinos o básicos<sup>34</sup>.

<sup>32</sup> SENAMHI. Monitoreo de la calidad de agua de los ríos en el Perú. Dirección General de Hidrología y Recursos Hídricos. Página 8.

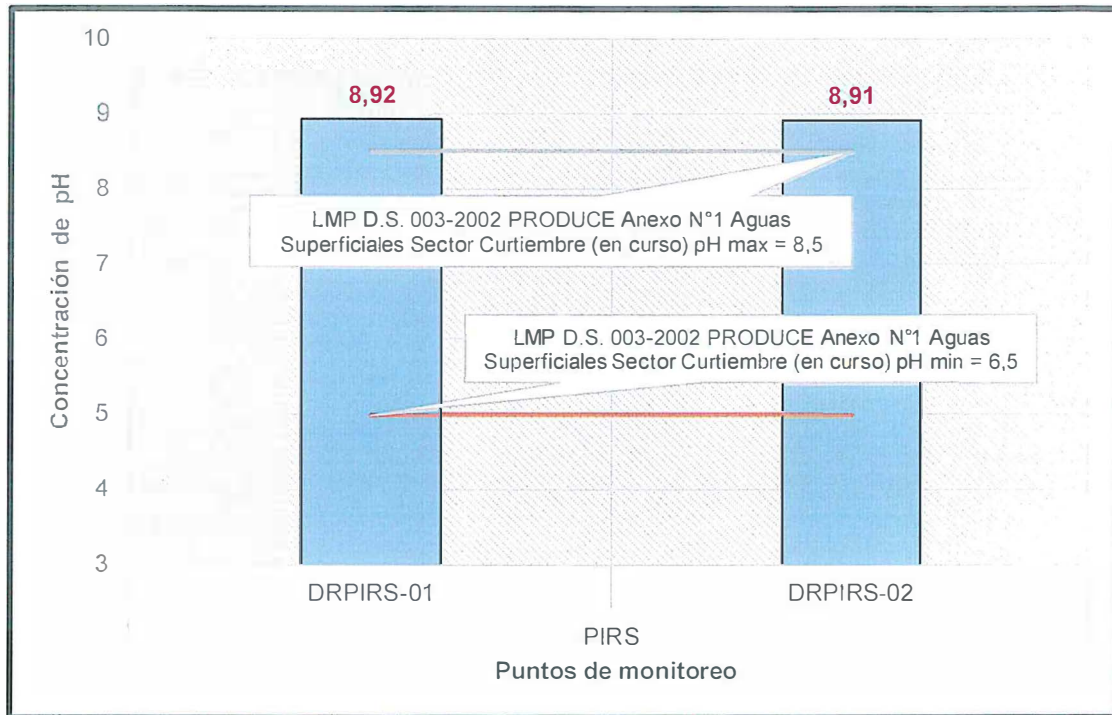
<sup>33</sup> Solomon. Biología. 2001. Quinta Edición. Editorial Mc-Graw-Hill Interamericana. Páginas 40, 150 y 734.

<sup>34</sup> Brock. Biología de los microorganismos. 2009. Doceava Edición. Editorial Pearson. Página 180.



99. En la presente sección, se realizará el análisis de la variación del parámetro pH tomando en cuenta el origen en el PIRS. Así, en el Gráfico N° 17, se observa los niveles de pH registrados en los puntos de monitoreo dentro del área de influencia del PIRS.

**Gráfico N° 17. Niveles de pH en los puntos de monitoreo del vertimiento industrial DREN PIRS**



Fuente: Elaboración propia.

100. Los valores de pH registrados variaron entre 8,91 unidades de pH para el punto DRPIRS-02 y 8,92 unidades de pH para el punto DRPIRS-01 (ambos tomados en las descargas de efluente del PIRS); asimismo se encuentran fuera del rango establecido en los LMP's de Efluentes para Aguas Superficiales de las Actividades de Curtiembre en curso.

101. Se debe tener en cuenta que dentro de las actividades de curtiembre, las actividades de pelambre generan residuos líquidos de pH básico producto del uso de sulfuro y cal<sup>35</sup>. De acuerdo con lo anterior, los efluentes no tratados del sector curtiembre podrían tener la capacidad de elevar el pH en los cuerpos de agua.

➤ **Oxígeno disuelto (O.D.)**

102. La concentración de oxígeno disuelto en cuerpos de agua está determinada por factores como el intercambio gaseoso a través de la superficie del agua, la producción fotosintética, el consumo respiratorio, entrada de grandes cantidades de materia orgánica oxidable y por procesos físicos de advección

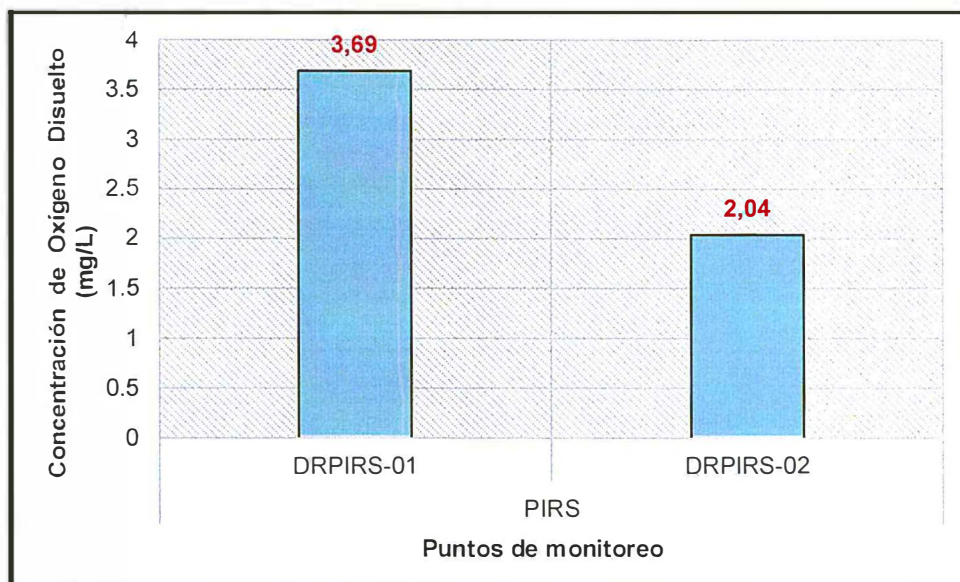
<sup>35</sup> Comisión Nacional del Medio Ambiente – Región Metropolitana. 1999. Guía para el control y prevención de la contaminación industrial: Curtiembre. Chile. Página 12. Disponible en: [ [http://www.sinia.cl/1292/articles-39927\\_recurso\\_1.pdf](http://www.sinia.cl/1292/articles-39927_recurso_1.pdf) ]



(movimiento horizontal del aire causado principalmente por variaciones de la presión atmosférica cerca de la superficie) y difusión<sup>36</sup>.

103. A continuación, el Gráfico N° 18 presenta las concentraciones de oxígeno disuelto registrados en el agua para aquellos puntos monitoreados en el área de influencia del PIRS.

**Gráfico N° 18. Concentraciones de oxígeno disuelto en los puntos de monitoreo del vertimiento industrial DREN PIRS**



Fuente: Elaboración propia.

104. En la zona próxima al PIRS, los puntos DRPIRS-01 y DRPIRS-02 mostraron valores de 3,69 mg/L y 2,04 mg/L, respectivamente. Cabe señalar que los LMP's de Efluentes para Aguas Superficiales de las Actividades de Curtiembre en curso no cuenta con un valor para el parámetro de oxígeno disuelto.

105. Se debe considerar que el oxígeno disuelto en los cursos de agua puede verse disminuido por la presencia de sulfuros y su carácter reductor<sup>37</sup>. De acuerdo a lo observado en la Tabla N° 13, existen concentraciones significativas de sulfuros para los puntos DRPIRS-01 y DRPIRS-02.

#### ➤ Sulfuros

106. En alguno de los procesos de curtiembre se emplean sulfuros inorgánicos y tratamientos con cal y que finalmente puede verter sustancias sulfurosas a las aguas residuales.

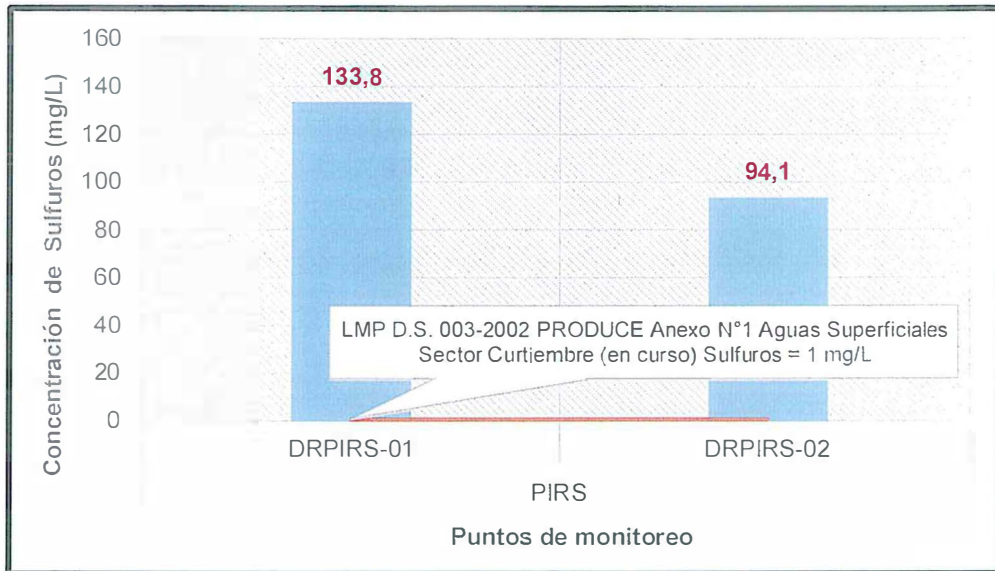
<sup>36</sup> Artículo sobre Nutrientes y gases: Oxígeno disuelto. Página 1. Disponible en: [ [www.uprm.edu/biology/profs/massol/manual/p3-oxigeno.pdf](http://www.uprm.edu/biology/profs/massol/manual/p3-oxigeno.pdf). ]

<sup>37</sup> Comisión Nacional del Medio Ambiente – Región Metropolitana. 1999. Guía para el control y prevención de la contaminación industrial: Curtiembre. Chile. Página 12. Disponible en: [ [http://www.sinia.cl/1292/articles-39927\\_recurso\\_1.pdf](http://www.sinia.cl/1292/articles-39927_recurso_1.pdf) ]



107.A continuación, en el Gráfico N° 19 se muestran los resultados de las concentraciones de sulfuros para todos los puntos monitoreados en el vertimiento:

**Gráfico N° 19. Concentraciones de sulfuros en los puntos de monitoreo del vertimiento industrial DREN PIRS**



Fuente: Elaboración propia.

108. Como se puede notar en el Gráfico N° 19, las concentraciones de sulfuros en los puntos DRPIRS-01 y DRPIRS-02, fueron de 133,8 mg/L y 94,1 mg/L, respectivamente, asimismo superan el valor establecido en los LMP's de Efluentes para Aguas Superficiales de las Actividades de Curtiembre en curso.

➤ **DBO**

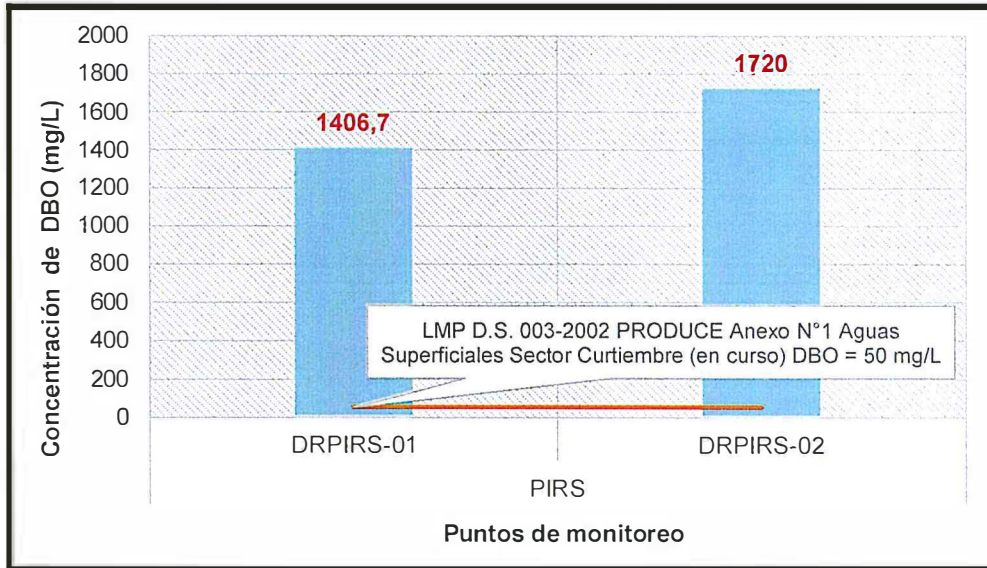
109. Durante los procesos de curtiembre, específicamente en las secciones de depilado, encalado y desengrasado, se producen la mayor parte de la carga orgánica de todo el proceso; esta carga orgánica elevada estaría relacionada con las altas concentraciones de DBO y DQO.

110.A continuación, en el Gráfico N° 20 se muestran los resultados de las concentraciones de DBO para los puntos monitoreados en el vertimiento.





**Gráfico N° 20. Concentraciones de DBO en los puntos de monitoreo del vertimiento industrial DREN PIRS**



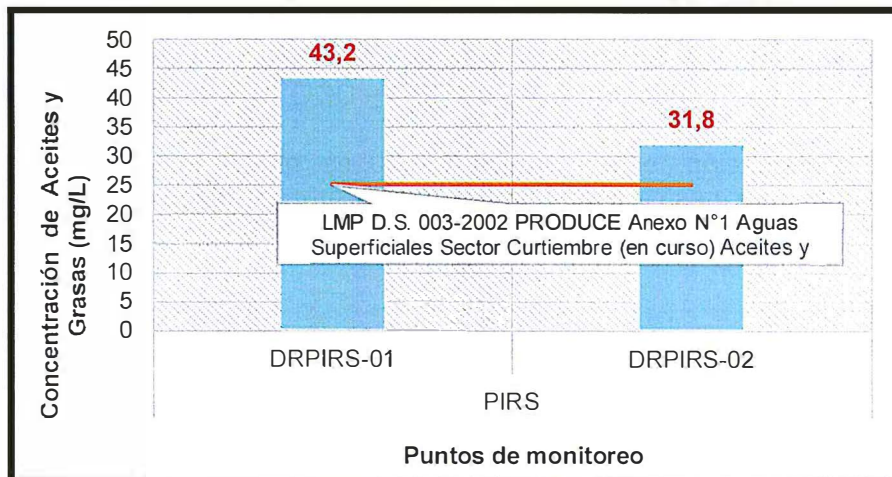
Fuente: Elaboración propia.

111. Como se puede apreciar en el Gráfico N° 20, las concentraciones de DBO excedieron significativamente el valor establecido en los LMP's de Efluentes para Aguas Superficiales de las Actividades de Curtiembre en curso.

➤ **Aceites y Grasas**

112. A continuación, en el Gráfico N° 21 se muestran los resultados de las concentraciones de aceites y grasas para los puntos monitoreados en el vertimiento.

**Gráfico N° 21. Concentraciones de aceites y grasas en los puntos de monitoreo del vertimiento industrial DREN PIRS**



Fuente: Elaboración propia.

113. Como se aprecia en el Gráfico N°21, las concentraciones de aceites y grasas no cumplieron con el valor señalado para el parámetro de aceites y grasas en los LMP's de Efluentes para Aguas Superficiales de las Actividades de Curtiembre en curso.

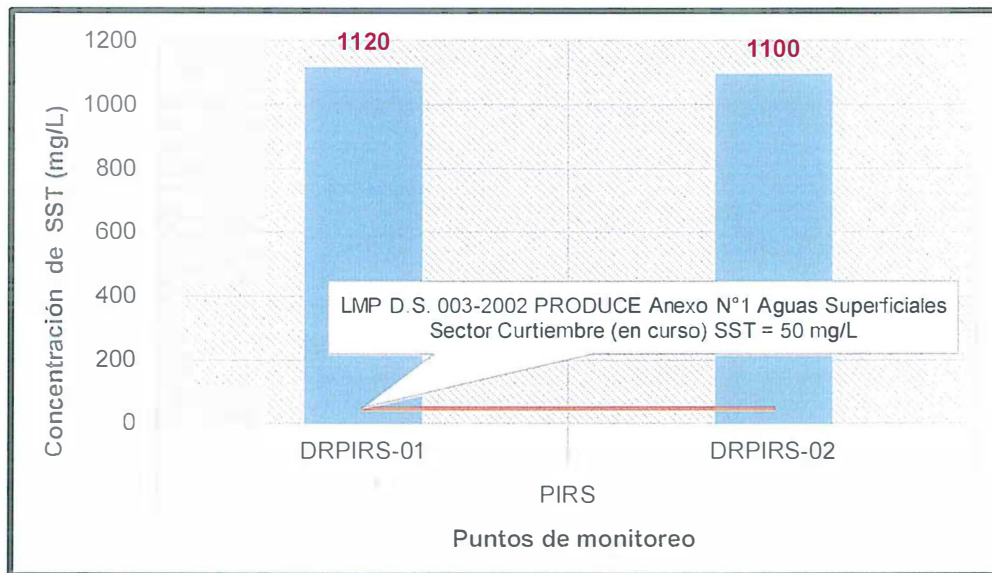


➤ **Sólidos Totales Suspendidos**

114. Los efluentes generados durante los procesos de curtiembre contienen elevadas concentraciones de sólidos suspendidos que luego son vertidos en el agua residual.

115. A continuación, en el Gráfico N° 22 se muestran los resultados de las concentraciones de sólidos totales suspendidos para todos los puntos monitoreados en el vertimiento:

**Gráfico N° 22. Concentraciones de sólidos totales suspendidos en los puntos de monitoreo del vertimiento industrial DREN PIRS**



116. Como se puede notar en el Gráfico N° 22, se muestran las concentraciones de sólidos totales suspendidos, asimismo se observa que ambos resultados superan el LMP para este parámetro.

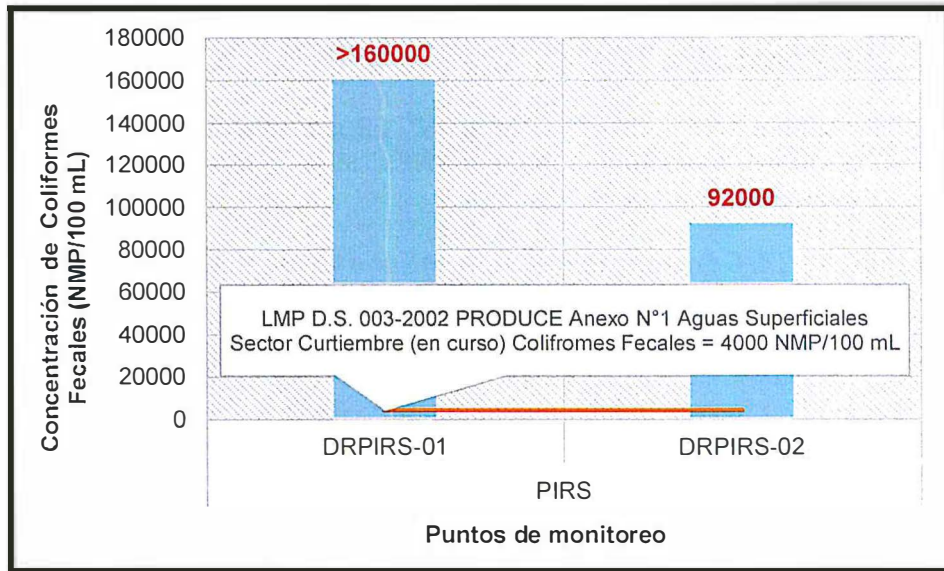
➤ **Coliformes Fecales**

117. A continuación, en el Gráfico N° 23 se muestran los resultados de la numeración de coliformes fecales o termotolerantes para todos los puntos monitoreados en el vertimiento:





**Gráfico N° 23. Numeración de coliformes fecales en los puntos de monitoreo del vertimiento industrial DREN PIRS**



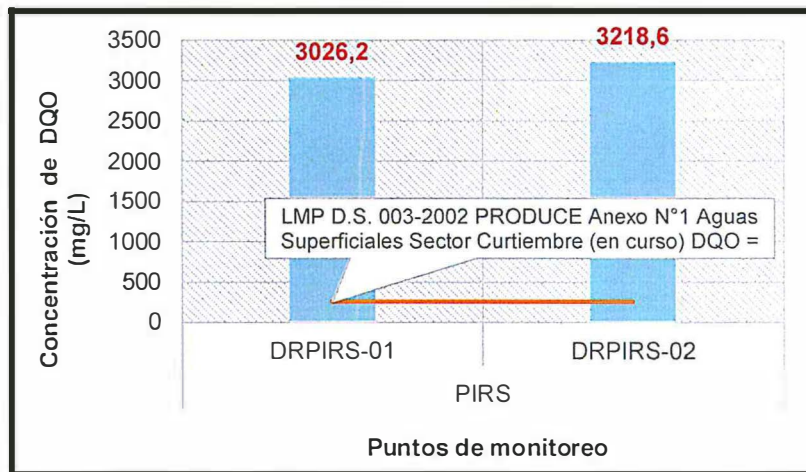
Fuente: Elaboración propia.

118. Como se puede apreciar en el Gráfico N°23; el número de coliformes fecales en los puntos DRPIRS01 y DRPIRS02, no cumplen con el valor señalado para el parámetro de coliformes fecales de los LMP's de Efluentes para Aguas Superficiales de las Actividades de Curtiembre en curso. Estos valores corresponderían a un posible aporte por parte de las aguas residuales domésticas de las viviendas instaladas en el PIRS; incluyendo residuos domésticos.

➤ **DQO**

119. A continuación, en el Gráfico N° 24 se muestran los resultados de las concentraciones de DQO para todos los puntos monitoreados en el vertimiento:

**Gráfico N° 24. Concentraciones de DQO en los puntos de monitoreo del vertimiento industrial DREN PIRS**



Fuente: Elaboración propia.



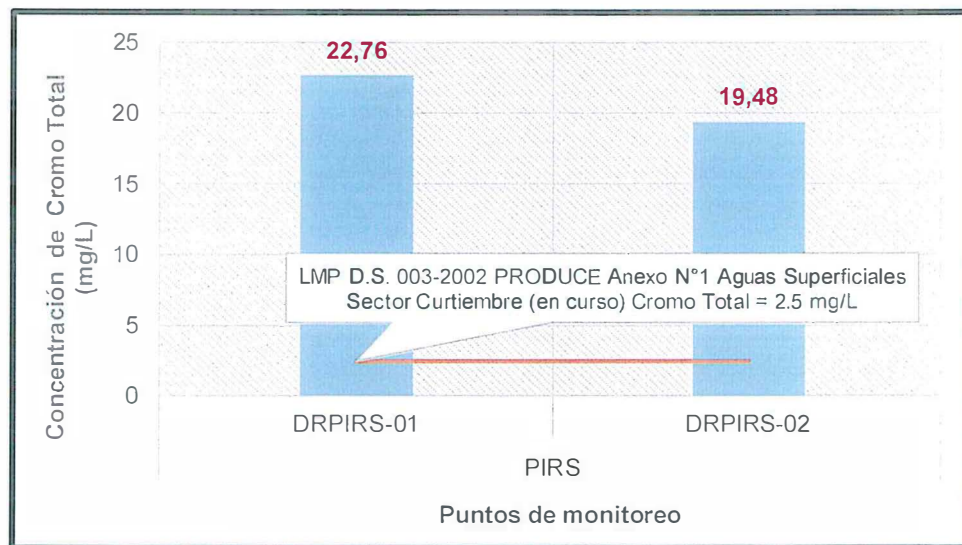


120. Como se aprecia en el Gráfico N°24, las concentraciones de DQO en ambos puntos de monitoreo no cumplieron el valor de los LMP's de Efluentes para Aguas Superficiales de las Actividades de Curtiembre en curso.

### ➤ Cromo Total

121. A continuación, en el Gráfico N° 25 se muestran los resultados de las concentraciones de cromo total para todos los puntos monitoreados en el vertimiento:

**Gráfico N° 25. Concentraciones de cromo total en los puntos de monitoreo del vertimiento industrial DREN PIRS**



Fuente: Elaboración propia.

122. Como se aprecia en el Gráfico N°25, las concentraciones de cromo total en ambos puntos de monitoreo no cumplieron el valor de los LMP's de Efluentes para Aguas Superficiales de las Actividades de Curtiembre en curso.

### VI.3. Calidad de sedimento

123. El monitoreo de calidad de sedimento se realizó del 19 al 21 de julio de 2016 en zonas presuntamente afectadas o alcanzadas por los vertimientos producidos en el PIRS. Al respecto y a continuación, se detalla la metodología y el análisis de resultados de este componente ambiental.

#### VI.3.1. Metodología

124. Parte del monitoreo ambiental consistió en el levantamiento de información de campo (ubicación de punto de monitoreo y registro de coordenadas geográficas) y la toma de muestras de sedimento, acompañadas de un registro fotográfico (Anexo N° 2: Registro fotográfico).

**VI.3.1.1. Ubicación de los puntos de monitoreo**

125. Se evaluaron siete (7) puntos de monitoreo de calidad de sedimento, distribuidos en los canales efluentes del PIRS, la quebrada Añashuayco y el río Chili. La toma de muestras de sedimento fue realizada en los mismos puntos donde se monitoreó calidad de agua (Gráfico N° 1) con excepción de los puntos QAñas-04, QAñas-05 y RChil-02. En la Tabla N° 14 se presenta los datos de ubicación de los puntos de monitoreo evaluados en sedimento.

**Tabla N° 14. Ubicación de los puntos de monitoreo para calidad de sedimento**

CUERPO DE AGUA	CÓDIGO DE PUNTO	COORDENADAS UTM Datum: WGS 84 Zona 19 K			DESCRIPCIÓN
		ESTE (m)	NORTE (m)	ALTITUD (m.s.n.m.)	
Efluentes del PIRS	SED-DRPIRS-01	221 357	8 188 801	2 530	Dren PIRS.
	SED-DRPIRS-02	220 917	8 188 526	2 334	Dren PIRS.
Quebrada Añashuayco	SED-QAñas-01	220 169	8 188 440	2 298	Confluencia Dren con Q.
	SED-QAñas-02	219 256	8 187 128	2 233	Puente sin nombre.
	SED-QAñas-03	217 742	8 185 193	2 139	Afloramiento.
	SED-QAñas-04	217 600	8 185 051	2 138	Aguas abajo de afloramiento y quebrada sin nombre.
Río Chili	SED-RChil-01	214 284	8 182 065	1 952	Aguas arriba confluencia con Q. Añashuayco.

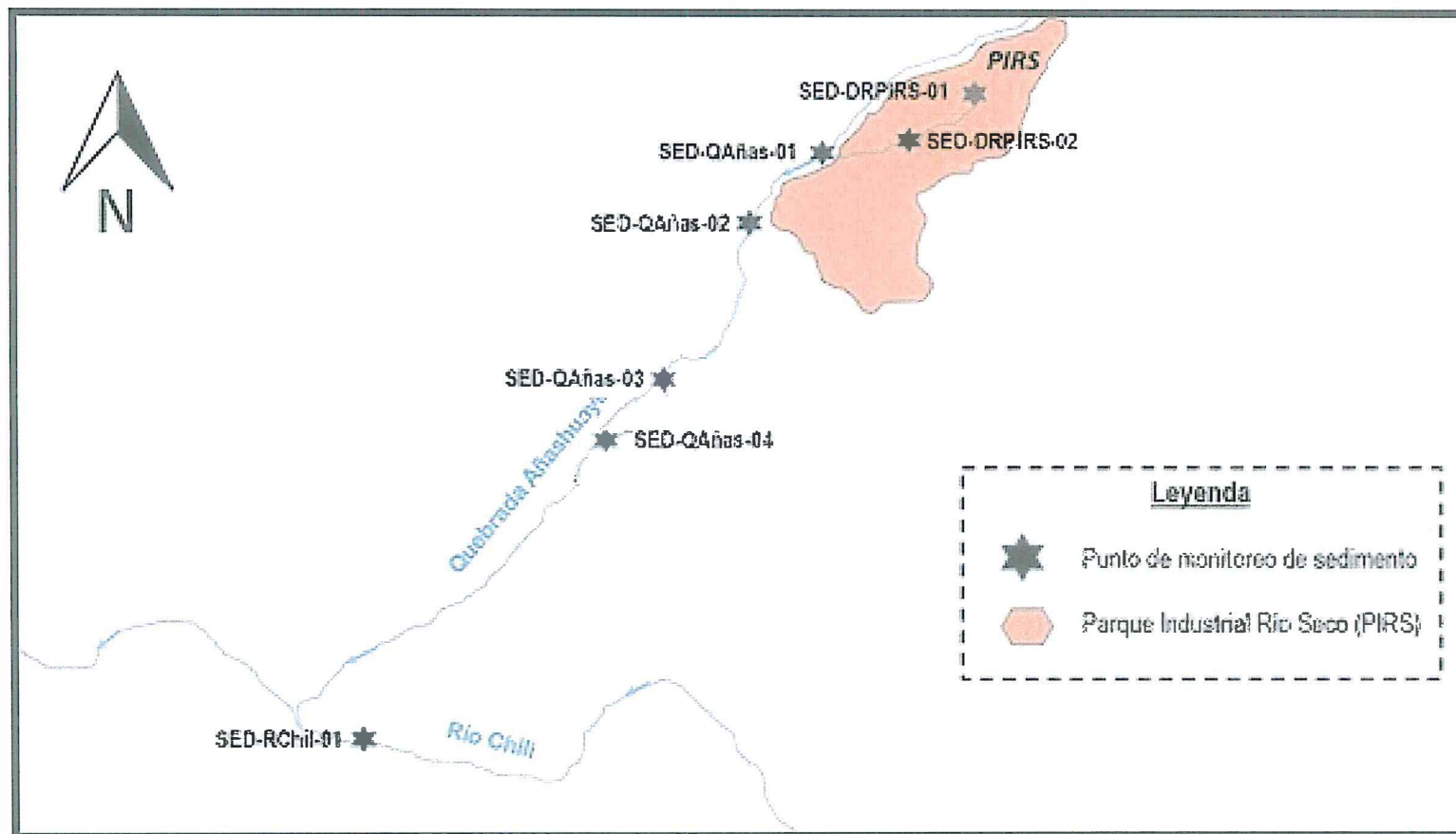
Fuente: Elaboración propia.

126. En el Gráfico N° 20 se presenta el diagrama fluvial que muestra la distribución de los puntos de monitoreo de calidad de sedimento en el área de influencia del PIRS.



"Año de la consolidación del Mar de Grau"  
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

Gráfico N° 20. Diagrama fluvial y puntos de monitoreo de sedimento en el área de influencia del PIRS.



Fuente: Elaboración propia.



**VI.3.1.2. Equipos y técnicas de evaluación**

127. Debido a que no se cuenta con un protocolo nacional aprobado para la toma de muestras de sedimento, se tuvo en consideración, a modo referencial, el manual técnico Métodos para colección, almacenamiento y manipulación de sedimentos para análisis químicos y toxicológicos de la Agencia para la Protección Ambiental de los Estados Unidos<sup>38</sup> (Methods for collection, storage and manipulation of sediments for chemical and toxicological analyses: technical manual, 2001). Este documento da a conocer consideraciones generales en el diseño de muestreos para sedimento, equipos/herramientas de campo y laboratorio necesarias, pautas de seguridad, procedimientos de almacenamiento y transporte de muestras, además de asuntos comunes a la manipulación de muestras para análisis químicos y toxicológicos.

128. Asimismo, de manera complementaria, se tomaron en cuenta los criterios establecidos en el Manual de métodos de muestreo y preservación de muestras de las sustancias prioritarias para las matrices prioritarias del PRONAME, 201039 (Protocolos Base para el Programa Nacional de Monitoreo y Evaluación), elaborado por el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático de México. Sobre la base de los citados documentos, a continuación se describe la metodología seguida en el muestreo para calidad de sedimento en el PIRS.

129. Se tomaron muestras de sedimento superficial (< a 15 cm) empleando una pala y una fuente de plástico. El instrumento de colecta y equipos utilizados para el monitoreo de calidad de sedimento se detallan en la Tabla N° 15:

**Tabla N° 15. Instrumento y equipos utilizados para el monitoreo de sedimento**

EQUIPO/MATERIAL	MARCA	MODELO	SERIE	UTILIDAD
Pala de plástico	-	-	-	Colecta de muestras de sedimento
Bandeja de plástico	-	-	-	Almacenamiento temporal de muestras de sedimento
GPS	GARMIN	OREGON 650	30D047372	Toma de coordenadas UTM
Cámara Fotográfica	CANON	D30	082051001003	Captura de fotografías

Fuente: Elaboración propia.

130. La Tabla N° 16 hace mención del método de análisis usado para los parámetros evaluados.

<sup>38</sup> United States Environmental Protection Agency. (2001). *Methods for collection, storage and manipulation of sediments for chemical and toxicological analyses: technical manual.*

<sup>39</sup> Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático-Comisión para la Cooperación Ambiental, México. (2010). Manual de métodos de muestreo y preservación de muestras de las sustancias prioritarias para las matrices prioritarias del PRONAME.



**Tabla N° 16. Método de análisis para los parámetros evaluados**

Parámetro	Método de análisis	Límite de cuantificación
Metales totales <sup>40</sup>	Espectrometría de masas por plasma de acoplamiento inductivo	Varía dependiendo del elemento

Fuente: Elaboración propia

**VI.3.1.3. Estándares de comparación**

131. Debido que a la fecha no se cuenta con legislación nacional sobre estándares de calidad para sedimento, para la elaboración del presente informe se han utilizado **de manera referencial** los Valores de la guía de calidad ambiental para sedimento en cuerpos de agua dulce de Canadá (*Canadian Environmental Quality Guidelines - Sediment Quality Guidelines for Protection of Aquatic Life – Fresh water*)<sup>41</sup>, que define dos valores límites:

- Directrices de calidad de sedimentos provisionales (en adelante, **ISQG**): Representa el nivel por debajo del cual no se esperan efectos biológicos adversos.
- Nivel de efecto probable (en adelante, **PEL**): Representa el nivel de concentración química más bajo que - usualmente o siempre - está asociado a efectos biológicos adversos.

132. En dicha norma se encuentran los estándares de calidad para la evaluación de metales totales en sedimento. En la Tabla N° 17 se presentan los valores asignados para cada valor guía:

**Tabla N° 17. Valores guía de calidad ambiental usados para sedimento en cuerpos de agua dulce extraídos de la guía canadiense**

Valor guía tipo	Concentraciones (mg/kg MS)						
	Arsénico	Cadmio	Cobre	Cromo	Mercurio	Plomo	Zinc
CEQGs - ISQG	5,9	0,6	35,7	37,3	0,17	35	123
CEQGs - PEL	17	3,5	197	90	0,486	91,3	315

Fuente: *Canadian Environmental Quality Guidelines - Sediment Quality Guidelines for Protection of Aquatic Life – Fresh water.*

<sup>40</sup> La totalidad de metales evaluados por este método se encuentran descritos en el Anexo N° 3.

<sup>41</sup> Canadian Environmental Quality Guidelines. Sediment. Quality Guidelines for Protection of Aquatic Life – Fresh water (Valores guía de calidad ambiental de Canadá para sedimentos en cuerpos de agua dulce). Disponible en: [http://www.ccme.ca/en/resources/canadian\\_environmental\\_quality\\_guidelines/](http://www.ccme.ca/en/resources/canadian_environmental_quality_guidelines/)





## VI.3.2. Análisis de resultados

### VI.3.2.1. Metales totales en sedimento

133. Los resultados tabulados de los 35 metales evaluados se presentan en el Anexo N° 3 del presente informe. A efectos de analizar los resultados en esta sección, se han considerado solo aquellos metales que incumplieron los valores guía referidos en la norma referencial de Canadá.



**Tabla N° 18. Resultados de laboratorio para los puntos de sedimento en el área de influencia del PIRS**

		PIRS		Quebrada Añashuayco				Río Chili	CEQS	
Fecha de monitoreo		19/07/2016	19/07/2016	19/07/2016	19/07/2016	20/07/2016	20/07/2016	21/07/2016		
Hora de monitoreo		10:45	12:00	13:30	14:55	11:00	12:15	14:40		
Puntos de monitoreo	Und.	SED-DRPIRS-01	SED-DRPIRS-02	SED-QAñas-01	SED-QAñas-02	SED-QAñas-03	SED-QAñas-04	SED-RChil-01	ISQG	PEL
Arsénico Total	mg/kg	11	6,7	7	4,1	2,2	2,5	3,8	5,9	17
Cadmio Total	mg/kg	0,6286	0,3138	0,3454	0,2219	0,0782	0,0489	0,2734	0,6	3,5
Cobre Total	mg/kg	130	77,6	80,5	35,7	38,1	43,4	98,5	35,7	197
Cromo Total	mg/kg	>1000	>1000	>1000	>1000	78,7	53,2	15,2	37,3	90
Mercurio Total	mg/kg	1,88	0,95	1,27	0,6	<0,03	<0,03	<0,03	0,17	0,486
Plomo Total	mg/kg	61,7	32,5	34	14,7	1,714	3,882	7,624	35	91,3
Zinc Total	mg/kg	187	113	127	82,1	167	115	95,3	123	315

<sup>(a)</sup> Canadian Environmental Quality Guidelines (CEQGs – Sediment Quality Guidelines for Protection of Aquatic Life – Fresh Water).

<sup>(b)</sup> Interim Sediment Quality Guidelines (ISQG). Directrices de calidad de sedimentos provisionales.

<sup>(c)</sup> Probable Effect Levels (PEL). Niveles de efecto Probable.

	Incumple los valores ISQG establecidos en la norma CEQGs.
	Incumple los valores PEL establecidos en la norma CEQGs.

Fuente: Informes de ensayo N° SAA- 16/02644 y SAA-16/02645 (AGQ PERÚ S.A.C.)



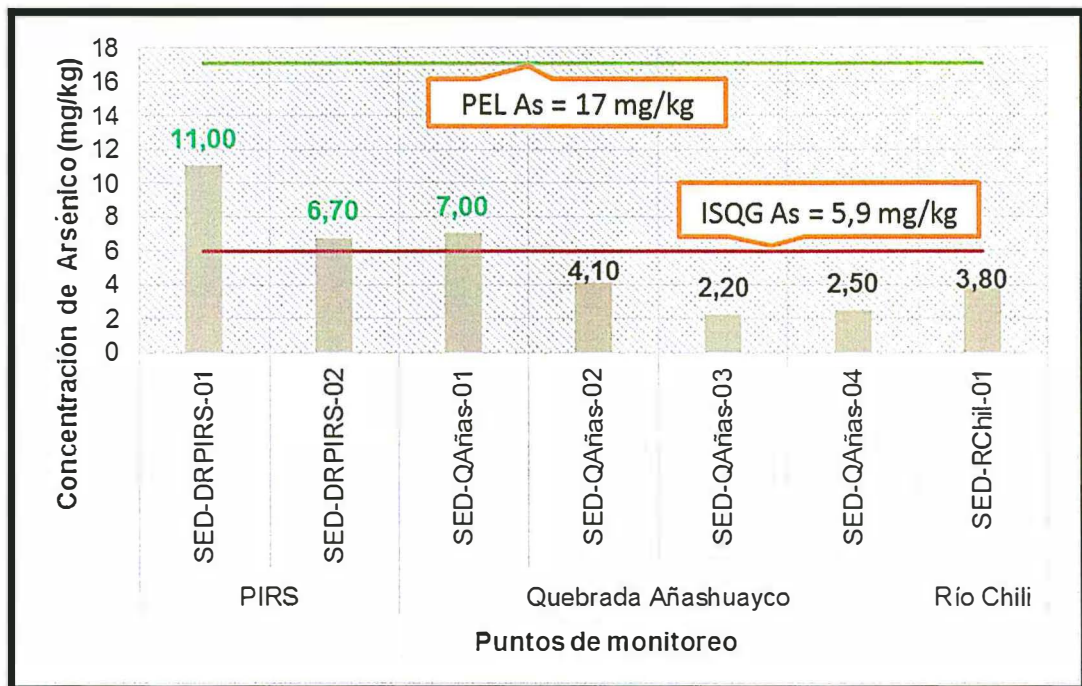


### ➤ Arsénico (As)

134. En términos de sus impactos ambientales, los metales pesados de más importancia son el mercurio, el plomo, el cadmio y el arsénico; son no degradables y por ende se acumulan en los sistemas ambientales, siendo sus últimos sumideros los suelos y sedimentos<sup>42</sup>.

135. Las concentraciones de arsénico total en sedimento encontradas para los puntos de monitoreo ubicados en el área de influencia del PIRS y que fueron comparados de manera referencial con los valores guía de calidad ambiental para sedimento en cuerpos de agua dulce de Canadá (CEQGs), se pueden observar en el Gráfico N° 26 a continuación.

**Gráfico N° 26. Concentraciones de arsénico total en sedimento en el área de influencia del PIRS**



Fuente: Elaboración propia.

136. De acuerdo a lo observado, los puntos de monitoreo SED-DRPIRS-01, SED-DRPIRS-02 y SED-QAñás-01 (ubicados en la proximidad al PIRS), fueron los únicos puntos que excedieron el valor referencial ISQG para arsénico en sedimento (5,9 mg/kg) con un valor máximo de 11 mg/kg. Sin embargo, dentro de los puntos de sedimento monitoreados, ninguno excedió el valor referencial PEL para arsénico en sedimento (17 mg/kg).

<sup>42</sup> Masters, G. & Ela, W. Introducción a la ingeniería medioambiental. 2008. Tercera Edición. Editorial Pearson. España. Página 201.





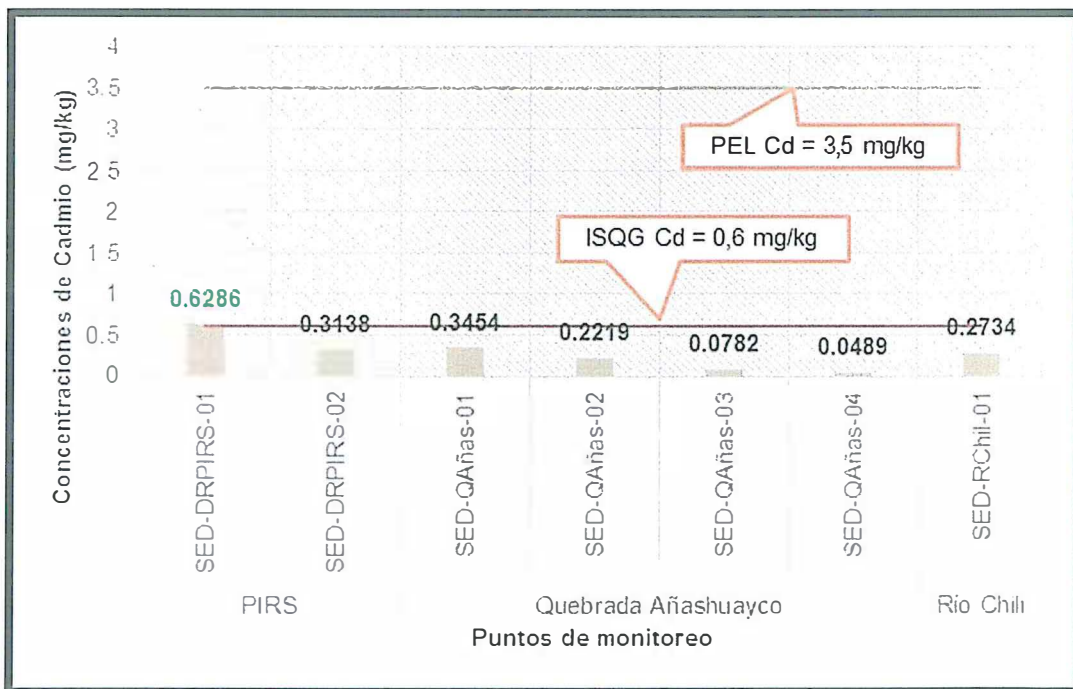
➤ **Cadmio (Cd)**

137. El cadmio en cantidades traza puede depositarse en los sedimentos y las partículas suspendidas en formas de compuestos separados, ion retenido por intercambio catiónico con las arcillas, puede estar enlazado a óxidos de hierro o manganeso o formando quelatos con sustancias húmicas insolubles<sup>43</sup>.

138. Las fuentes externas por las que este metal pesado puede ser liberado al ambiente son la quema de combustibles fósiles y en actividades de refinado de zinc, plomo y cobre<sup>44</sup>.

139. Las concentraciones de cadmio total en sedimento encontradas para los puntos de monitoreo ubicados en el área de influencia del PIRS y que fueron comparados de manera referencial con los valores guía de calidad ambiental para sedimento en cuerpos de agua dulce de Canadá (CEQGs), se pueden observar en el Gráfico N° 27 a continuación.

**Gráfico N° 27. Concentraciones de cadmio total en sedimento en el área de influencia del PIRS**



Fuente: Elaboración propia.

140. En el gráfico anterior se observa que solo el punto SED-PIRS-01 excedió en 4,8% el valor referencial ISQG para cadmio (0,6 mg/kg); mientras que ningún punto de monitoreo en sedimento superó el valor referencial PEL para cadmio (3,5 mg/kg).

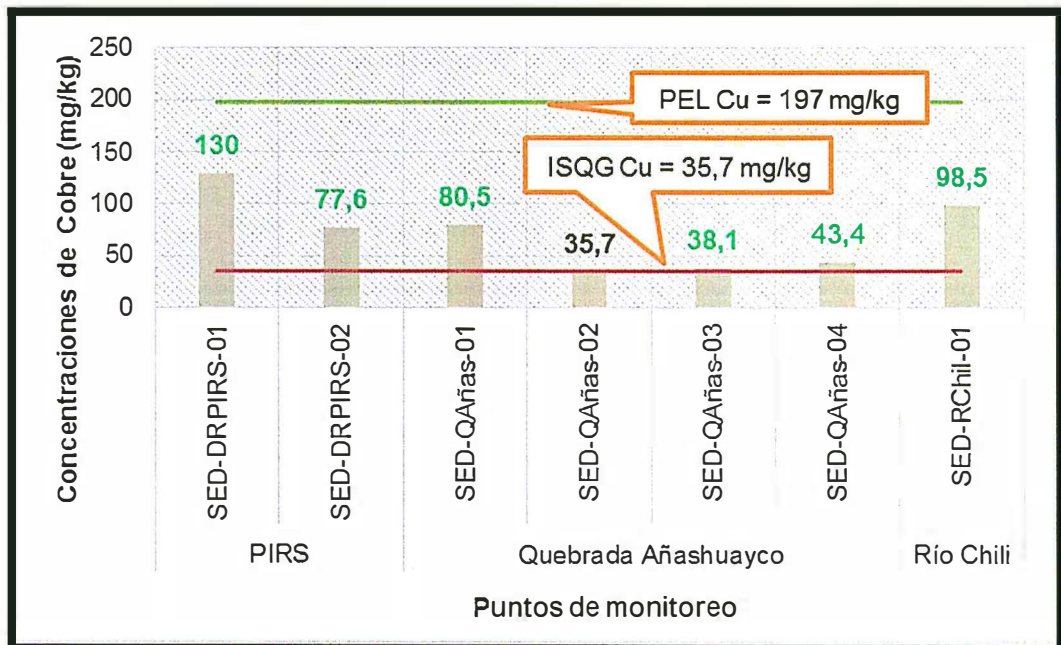
<sup>43</sup> Manahan, S. Introducción a la Química Ambiental. 2007. Primera Edición. Editorial Reverté. México. Página 86.

<sup>44</sup> GESTA AGUA, Grupo de Estudio Técnico Ambiental para Agua. Página 54. Disponible en: [ [http://www.digesa.minsa.gob.pe/DEPA/informes\\_tecnicos/GRUPO%20DE%20USO%201.pdf](http://www.digesa.minsa.gob.pe/DEPA/informes_tecnicos/GRUPO%20DE%20USO%201.pdf) ]

**> Cobre (Cu)**

141. El cobre se encuentra dentro de la lista de elementos esenciales para el crecimiento de las plantas; sin embargo, al igual que la mayoría de metales, su presencia en dosis más altas es tóxica, principalmente porque los iones de cobre se unen a las membranas celulares, impidiendo el transporte celular<sup>45,46</sup>.
142. A continuación, en el Gráfico N° 28 se muestran los resultados de las concentraciones de cobre en sedimento para todos los puntos monitoreados.

**Gráfico N° 28. Concentraciones de cobre total en sedimento en el área de influencia del PIRS**



Fuente: Elaboración propia.

143. En el gráfico anterior, se presentan las concentraciones de cobre total en sedimento registradas para los puntos de monitoreo ubicados en el área de influencia del PIRS, las mismas que han sido comparadas de manera referencial con los Valores guía de calidad ambiental para sedimento en cuerpos de agua dulce de Canadá (CEQGs).
144. Así, en el Gráfico N° 13 se observa que casi todos los puntos de monitoreo evaluados, excepto SED-QAñas-02 (quebrada Añashuayco), presentaron concentraciones de cobre que exceden el valor referencial ISQG (35,7 mg/kg).
145. Por otro lado, ninguno de los siete (7) puntos monitoreados excedió el valor referencial PEL para cobre (197 mg/kg).

<sup>45</sup> Masters, G. & Ela, W. Introducción a la ingeniería medioambiental. 2008. Tercera Edición. Editorial Pearson. España. Páginas 201 y 231.

<sup>46</sup> Manahan, S. Introducción a la Química Ambiental. 2007. Primera Edición. Editorial Reverté. México. Página 326.

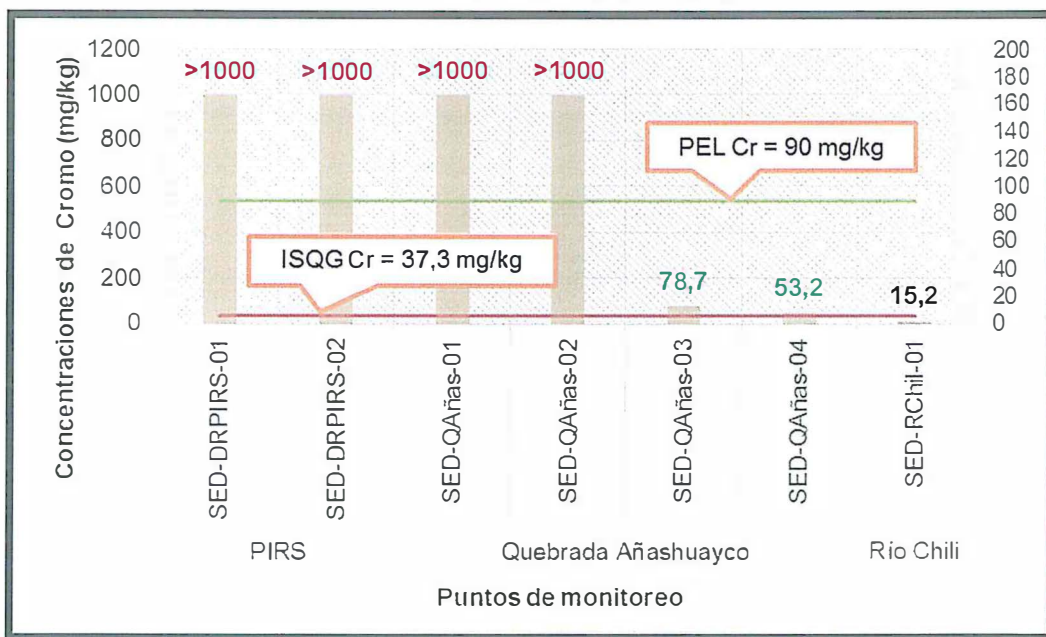


146. La presencia elevada de cobre en el sedimento de la mayoría de los puntos de monitoreo evaluados (6 de 7 puntos) podría corresponder a una condición geológica en el ámbito de monitoreo, ya que este se encuentra ubicado en el cuadrángulo de Arequipa (33-s), en el cual se ha descrito mineralización del cobre<sup>47</sup>.

➤ **Cromo (Cr)**

147. Tal y como se viene explicando líneas arriba, la mayoría de metales pesados (como el cromo) son tóxicos; y a pesar de que el cromo es un nutriente esencial para las plantas en su forma trivalente ( $Cr^{+3}$ ), este metal es tóxico en su forma hexavalente ( $Cr^{+6}$ )<sup>48,49</sup>. A continuación, se presentan las concentraciones de cromo total encontradas para los puntos de monitoreo de sedimento ubicados en el área de influencia del PIRS.

**Gráfico N° 29. Concentraciones de cromo total en sedimento en el área de influencia del PIRS**



Fuente: Elaboración propia.

148. Los valores obtenidos en los puntos de monitoreo de sedimento SED-DRPIRS-01, SED-DRPIRS-02, SED-QAñas-01 y SED-QAñas-02 (ubicados en la proximidad al PIRS) evidenciaron concentraciones de cromo mayores a 1000 mg/kg, muy por encima del valor referencial PEL establecido para cromo en sedimento (90 mg/kg). Estos valores guardan relación con los valores de cromo obtenidos en los puntos de agua superficial DRPIRS-01, DRPIRS-02, QAñas-01 y QAñas-02 que también superaron el ECA para agua Categoría; D1 y D2. Entonces, de acuerdo a lo observado, se podría afirmar que las cantidades de

<sup>47</sup> Servicio de Geología y Minería. 1970. Boletín N°24: Geología del cuadrángulo de Arequipa. Página 2 y 65. [ <http://bibliotecavirtual.ingemmet.gob.pe:84/xmlui/handle/123456789/2771> ]

<sup>48</sup> Masters, G. & Ela, W. Introducción a la ingeniería medioambiental. 2008. Tercera Edición. Editorial Pearson. España. Página 201.

<sup>49</sup> Manahan, S. Introducción a la Química Ambiental. 2007. Primera Edición. Editorial Reverté. México. Página 147.





como encontradas en el sedimento llegarían a través de los cuerpos de agua y se depositarían en el lecho de las mismas.

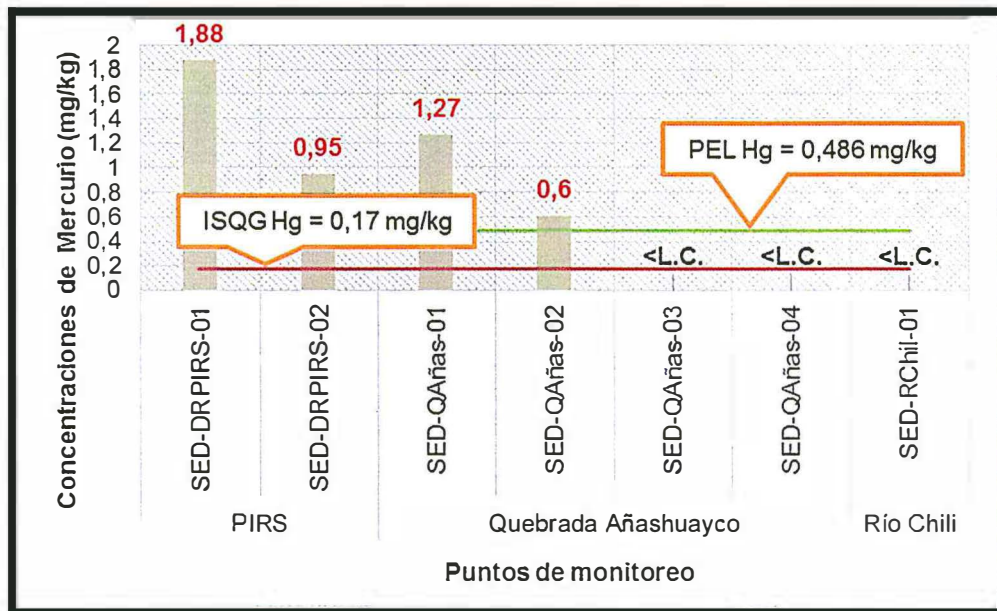
149. Esta última posibilidad se ve reforzada por el hecho que en condiciones alcalinas o neutras (e incluso un poco ácidas), la solubilidad del ion Cr (III) no es alta y precipita en forma de hidróxido<sup>50</sup>. Las concentraciones significativas de cromo obtenido en los puntos de monitoreo guardarían relación con la alcalinidad de las aguas (los niveles de pH observados en esta cuenca reportan valores desde 6,69 hasta 8,92 unidades de pH).

150. Por otro lado, los valores de cromo en sedimento encontrados para los puntos SED-QAñas-03 y SED-QAñas-04 no superaron el valor referencial PEL para cromo en sedimento (90 mg/kg) pero sí superaron el valor referencial ISQG de 37,3 mg/kg. El único valor que no excedió alguno de los valores referenciales se dio en el punto SED-RChil-01 con 15,2 mg/kg para cromo.

### ➤ Mercurio (Hg)

151. El mercurio es un metal pesado que puede provenir de residuos industriales y actividades mineras; es tóxico y en sedimentos de condiciones deficientes de oxígeno puede movilizarse como compuestos metilados de mercurio por acción de bacterias anaeróbicas<sup>51</sup>.

**Gráfico N° 30. Concentraciones de mercurio total en sedimento en el área de influencia del PIRS**



<L.C. = Menor al Límite de cuantificación del laboratorio (Para mercurio en sedimento, L.C. = 0,03 mg/L)  
Fuente: Elaboración propia.

152. En el Gráfico N° 30 se muestran las concentraciones de mercurio, de tal modo que los puntos de monitoreo SED-DRPIRS-01, SED-DRPIRS-02, SED-QAñas-

<sup>50</sup> Baird, C. Química Ambiental. 2004. Segunda Edición. Editorial Reverté S.A. España. Páginas 566 y 567.

<sup>51</sup> Manahan, S. Introducción a la Química Ambiental. 2007. Primera Edición. Editorial Reverté. México. Página 147.



01 y SED-QAñas-02 (ubicados en la proximidad al PIRS) presentaron valores que excedieron el valor referencial PEL establecido en 0,486 mg/kg para mercurio. El máximo valor se obtuvo en el punto SED-DRPIRS-01 con 1,88 mg/kg para mercurio en sedimento excediendo en 286,8% el valor PEL.

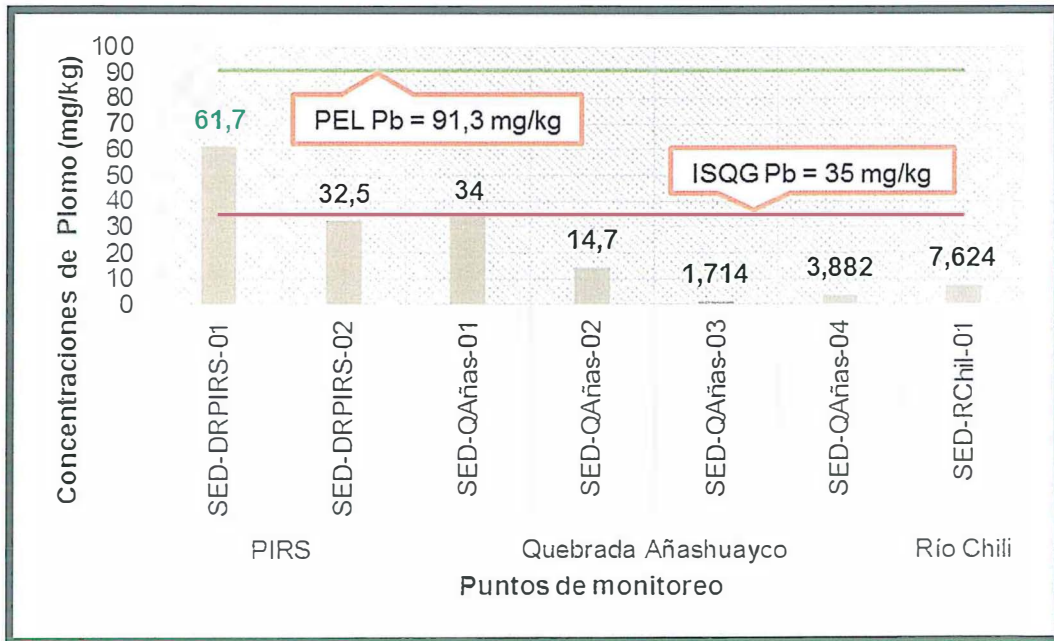
153. Por otro lado, los puntos SED-QAñas-03, SED-QAñas-04 (en la quebrada Añashuayco) y SED-RChil-01 (en el río Chili) ubicados aguas abajo del PIRS, no superaron alguno de los valores referenciales ISQG o PEL para mercurio en sedimento al reportar valores por debajo del límite de cuantificación de laboratorio (0,03 mg/kg).

➤ **Plomo total**

154. Generalmente, el plomo no representa algún problema ambiental hasta que no se disuelve para dar su forma iónica<sup>52</sup>. Al igual que el cadmio, el cobre y el mercurio, los iones de plomo se unen a las membranas celulares, impidiendo los procesos de transporte a través de la pared celular<sup>53</sup>.

155. En el Gráfico N° 31 se presentan las concentraciones de plomo total en sedimento encontradas para los puntos de monitoreo ubicados en el área de influencia del PIRS.

**Gráfico N° 31. Concentraciones de plomo total en sedimento en el área de influencia del PIRS**



Fuente: Elaboración propia.



<sup>52</sup> Baird, C. Química Ambiental. 2004. Segunda Edición. Editorial Reverté S.A. España. Página 407.

<sup>53</sup> Manahan, S. Introducción a la Química Ambiental. 2007. Primera Edición. Editorial Reverté. México. Página 148.



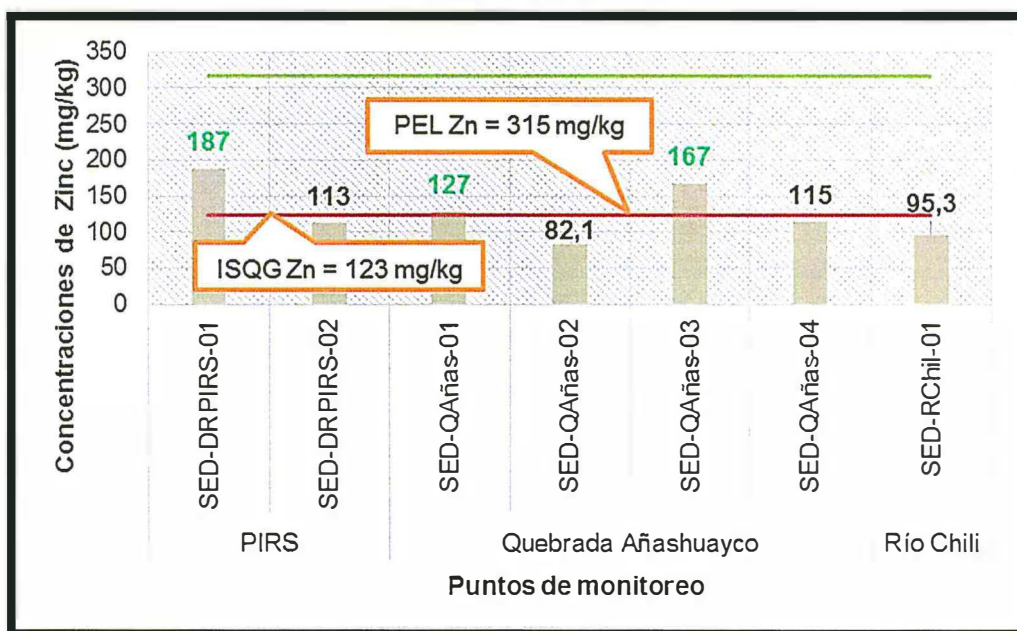
156. Del gráfico anterior se puede observar que solo el punto SED-DRPIRS-01 excedió en 76,3% el valor referencial ISQG establecido en 35 mg/kg para plomo en sedimento con un valor reportado de 61,7. Además, ningún punto de monitoreo en sedimento excedió el valor PEL para plomo en sedimento (91,3 mg/kg).

### ➤ Zinc total

157. El zinc es un metal muy abundante en la corteza terrestre y puede ser encontrado en forma de sulfuro, carbonato o silicato. Es un elemento esencial para las plantas pero tóxico en altos niveles. Las fuentes más comunes de zinc en el ambiente son los residuos industriales y los recubrimientos de metales<sup>54</sup>.

158. Las concentraciones de zinc total en sedimento encontradas para los puntos de monitoreo ubicados en el área de influencia del PIRS y que fueron comparados de manera referencial con los Valores guía de calidad ambiental para sedimento en cuerpos de agua dulce de Canadá (CEQGs) se muestran a continuación en el Gráfico N° 32.

**Gráfico N° 32. Concentraciones de zinc total en sedimento en el área de influencia del PIRS**



Fuente: Elaboración propia.

159. Del gráfico anterior se observa que de los puntos de sedimento evaluados, solo los puntos SED-DRPIRS-01, SED-QAñas-01 (ubicados en la proximidad al PIRS) y SED-QAñas-03 presentaron valores que excedieron el valor referencial ISQG establecido en 123 mg/kg para zinc. El máximo valor se obtuvo en el punto SED-DRPIRS-01 con 187 mg/kg para zinc en sedimento excediendo en 52% el valor ISQG; sin embargo, esta concentración sí cumple con el valor referencial PEL (315 mg/kg) de dicha norma canadiense.

<sup>54</sup> Manahan, S. Introducción a la Química Ambiental. 2007. Primera Edición. Editorial Reverté. México. Página 147.



**VI.4. Calidad de suelo**

160. El monitoreo de calidad de suelo se realizó del 19 al 21 de julio del 2016 en las zonas presuntamente afectadas por los vertimientos producidos en el PIRS. Al respecto y a continuación, se detalla la metodología y el análisis de resultados de este componente ambiental.

**VI.4.1. Metodología**

161. La metodología para la evaluación de la calidad de suelo se realizó según criterio de los profesionales del OEFA, quienes consideraron los lineamientos establecidos en la Guía de Muestreo de Suelos, aprobado por Resolución Ministerial N°085-2014-MINAM<sup>55</sup>, en el marco del Decreto Supremo N° 002-2013-MINAM, que aprueba los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo.

**VI.4.1.1. Ubicación de los puntos de monitoreo**

162. Se evaluaron seis (06) puntos de monitoreo de calidad de suelo, distribuidos en los alrededores del área de influencia del PIRS. Estos puntos fueron definidos en relación al plan de trabajo establecido para el presente monitoreo y las condiciones de acceso y representatividad. En la Tabla N° 19 se presenta los datos de ubicación de los puntos de monitoreo evaluados en suelo.

**Tabla N° 19. Ubicación de los puntos de monitoreo para calidad de suelo**

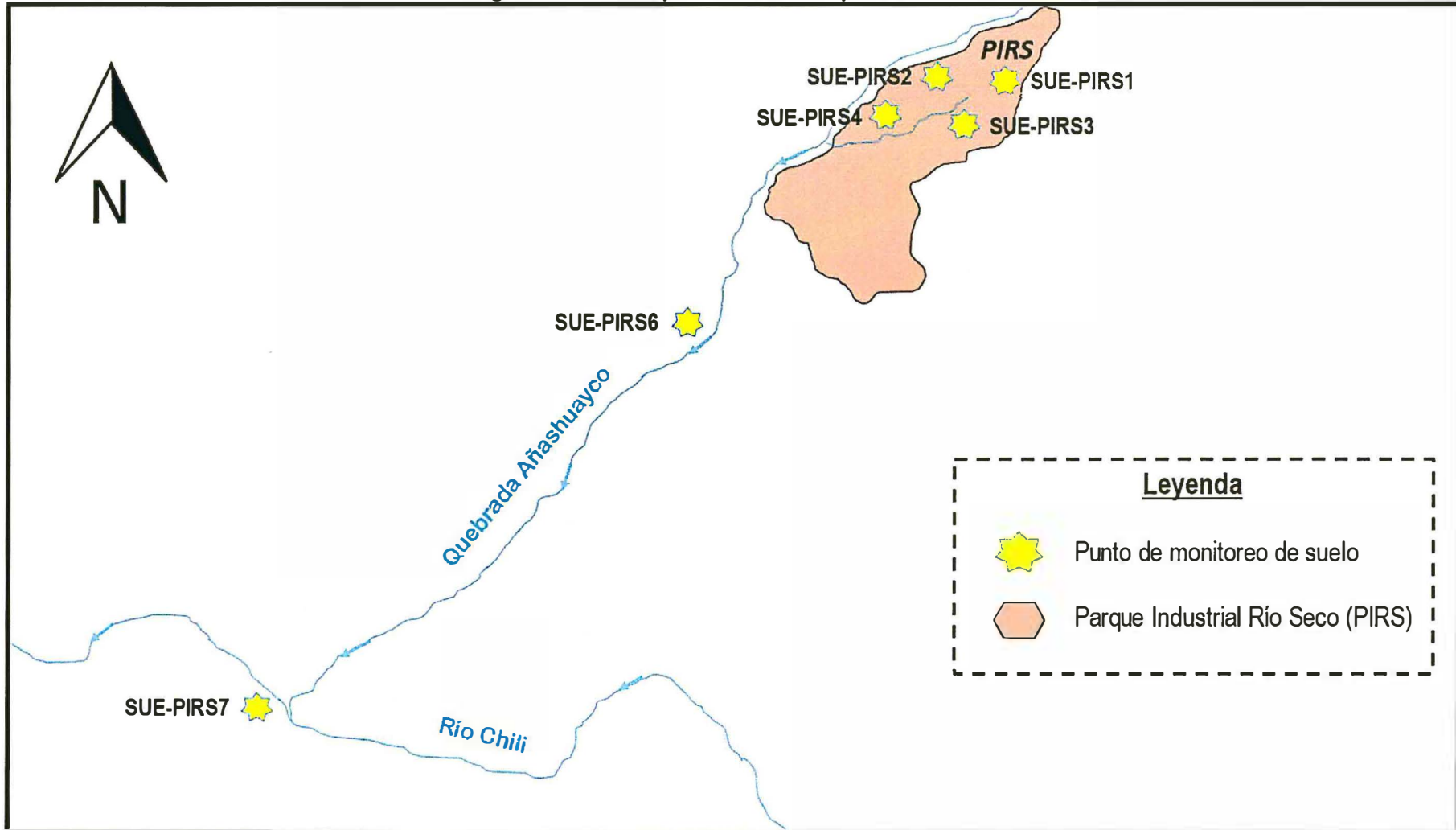
UBICACIÓN	CÓDIGO DE PUNTO	COORDENADAS UTM Datum: WGS 84 Zona 19 k			DESCRIPCIÓN
		ESTE (m)	NORTE (m)	ALTITUD (m s.n.m.)	
Cerro Colorado	SUE-PIRS1	221 904	8 189 102	2 420	Cerca de pozas de tratamiento del PIRS.
Cerro Colorado	SUE-PIRS2	221 675	8 189 125	2 377	Cerca de pozas de tratamiento del PIRS.
Cerro Colorado	SUE-PIRS3	221 347	8 188 835	2 353	Cerca del vertimiento proveniente del PIRS.
Cerro Colorado	SUE-PIRS4	220 902	8 188 574	2 340	Cerca de la quebrada Añashuayco.
Cerro Colorado	SUE-PIRS6	217 604	8 185 128	2 147	Cerca de la quebrada Añashuayco.
Uchumayo	SUE-PIRS7	214 246	8 182 254	1 951	Cerca del río Chili.

Fuente: Elaboración propia.

163. En el Gráfico N° 33 se presenta el diagrama que muestra la distribución de los puntos de monitoreo de calidad de suelo en el área de influencia del PIRS.

<sup>55</sup> Resolución Ministerial N° 085-2014-MINAM. 2014. Aprueban Guía para el Muestreo de Suelos y Guía para la Elaboración de Planes de Descontaminación de Suelos. El Peruano, Lima PE, abr. 9 (normas legales): 520574-520575.

Gráfico N° 33. Diagrama de la disposición de los puntos de monitoreo de suelo



Fuente: Elaboración propia.



164. En el Gráfico N° 33 se puede distinguir que los puntos SUE-PIRS1, SUE-PIRS2, SUE-PIRS3 y SUE-PIRS4 se ubican en una zona Industrial, mientras que el resto de los puntos se encuentran en zona de uso agrícola, entre otros. Para mayor detalle ver mapa de ubicación de puntos en el Anexo N° 1.

**VI.4.1.2. Equipos y técnicas de evaluación**

165. La toma de muestras de suelo se realizó siguiendo los lineamientos establecidos en la Guía de Muestreo de Suelos, aprobado por Resolución Ministerial N°085-2014-MINAM de fecha 31 de marzo de 2014, en el marco del Decreto Supremo N°002-2013-MINAM, que aprueba los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para suelo.

166. La toma de muestras se realizó de a través del cabezal del barreno para luego trasvasar el suelo a los envases proporcionados por el laboratorio AGQ Perú S.A.C. para su posterior análisis. La Tabla N° 20 describe el instrumental empleado para el monitoreo de suelo.

**Tabla N° 20. Instrumento y equipos utilizados para el monitoreo de suelo**

EQUIPO/MATERIAL	MARCA	MODELO	SERIE	UTILIDAD
BARRENO	AMS	-	-	Colecta de muestras de suelo
PALA DE PLÁSTICO	-	-	-	Colecta de muestras de suelo
GPS	GARMIN	OREGON 650	30D047372	Toma de coordenadas UTM
CÁMARA FOTOGRÁFICA	CANON	D30	082051001003	Registro fotográfico

Fuente: Elaboración propia.

167. La Tabla N° 21 contiene los parámetros evaluados en suelo, así como los métodos de análisis empleados para su determinación y los límites inferiores de cuantificación del método.

**Tabla N° 21. Parámetros evaluados y técnicas para el análisis de suelo**

PARÁMETRO	TÉCNICA DE ANÁLISIS	LABORATORIO CONTRATADO	LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN DEL MÉTODO (LCM)
Cromo hexavalente	PP-205 Espect ICP-OES	AGQ	0,1 mg/kg MS
Metales totales	Método EPA 200.8 Espectrometría de masas con plasma de acoplamiento inductivo (ICP-MS)	AGQ	Varía dependiendo del elemento

Fuente: AGQ Perú S.A.C.



**VI.4.1.3. Estándares de comparación**

168. Los resultados de los análisis fueron comparados con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para suelo, aprobados mediante el Decreto Supremo N°002-2013-MINAM, para la categoría de Suelo Industrial y Agrícola, Sin embargo, considerando que el laboratorio no emplea el método especificado en la R.M. N°137-2016-MINAM, la comparación fue realizada de manera referencial

169. Los resultados del análisis de las muestras de suelo fueron comparados con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para suelo, aprobados mediante Decreto Supremo N° 002-2013-MINAM<sup>56</sup>. En relación con el uso de suelo aplicado, se consideró principalmente el uso actual de suelo observado en campo. Sobre esta base, los resultados fueron comparados con los ECA para suelo de uso agrícola y de uso industrial/extractivo, tal como se detalla en la Tabla N° 22.

170. Si bien durante los trabajos de campo no se ha identificado la existencia de actividades agrícolas propiamente dichas en el ámbito de monitoreo, para el presente caso se ha visto por conveniente la aplicación de dicha categoría, considerando lo expuesto en el Anexo II del Decreto Supremo N° 002-2013-MINAM, en el que se especifica que la clasificación "suelo agrícola" incluye a tierras que mantienen un hábitat para especies de flora y fauna.

**Tabla N° 22. Parámetros evaluados y técnicas para el análisis de suelo**

PARÁMETRO(*)	UNIDAD	ECA – SUELO AGRÍCOLA (ECA para suelo)	ECA – SUELO INDUSTRIAL (ECA para suelo)
Arsénico Total	mg/kg MS	50	140
Bario Total	mg/kg MS	750	2000
Cadmio Total	mg/kg MS	1,4	22
Cromo Hexavalente	mg/kg MS	0,4	1,4
Mercurio Total	mg/kg MS	6,6	24
Plomo Total	mg/kg MS	70	1200

mg/kg MS significa miligramo por kilogramo en material seco.

Fuente: Estándares de calidad ambiental para suelo de uso agrícola (D.S. N° 002-2013-MINAM).

(\*) Sin embargo, considerando que el laboratorio no emplea el método especificado en la R.M. 137-2016-MINAM, la comparación fue realizada de manera referencial.

<sup>56</sup> Decreto supremo N° 002-2013-MINAM. 2013. Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo. El Peruano, Lima PE, mar. 25 (normas legales): 491497-491500.



## VI.4.2. Análisis de resultados

### VI.4.1. Metales totales en suelo

171. Los resultados tabulados de los metales evaluados se presentan en la Tabla N° 23 del presente informe.

**Tabla N° 23. Resultados de laboratorio para los puntos de suelo ubicados en el área de influencia del PIRS**

N°	PUNTOS DE MONITOREO	USO ACTUAL DE SUELO ASIGNADO <sup>(a)</sup>	CONCENTRACIÓN DE METALES (mg/kg MS)					
			Arsénico Total	Bario Total	Cadmio Total	Mercurio Total	Plomo Total	Cr VI
1	SUE-PIRS1	Industrial	2,4	92,1	0,0608	<0,03	2,765	<0,1
2	SUE-PIRS2	Industrial	0,6	34,1	0,0155	<0,03	0,751	<0,1
3	SUE-PIRS3	Industrial	2	108	0,0973	<0,03	3,996	<0,1
4	SUE-PIRS4	Industrial	<0,4	80	0,0533	<0,03	1,958	<0,1
5	SUE-PIRS6	Agrícola	2,6	173	0,0715	<0,03	2,961	<0,1
6	SUE-PIRS7	Agrícola	3,8	94,6	0,1094	<0,03	7,018	<0,1
ECA para suelo de uso agrícola <sup>(b)</sup>			50	750	1,4	6,6	70	0,4
ECA para suelo de uso industrial <sup>(b)</sup>			140	2000	22	24	1200	1,4

Excede el ECA para suelo, según el uso actual de suelo aplicado.

(a) Para mayor detalle de la asignación de uso de suelo, ver ítem "Estándares de comparación".

(b) Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para suelo, aprobados por Decreto Supremo N° 002-2013-MINAM; asimismo el laboratorio no emplea el método especificado en la R.M. 137-2016-MINAM, por lo que la comparación se realizó de manera referencial.

Fuente: Informes de ensayo N° SAA- 16/02644 y SAA-16/02645 (AGQ PERÚ S.A.C.)

172. Finalmente, de la Tabla N° 23 se observa que los valores para cromo hexavalente y los metales pesados arsénico, bario, cadmio, mercurio y plomo registrados en los puntos de monitoreo de calidad de suelo no excedieron lo establecido en los Estándares de Calidad Ambiental para Suelo Industrial ni Agrícola; cabe señalar que esta comparación fue realizada de manera referencial debido el laboratorio no emplea los métodos especificados en la R.M. N°137-2016-MINAM.

## VII. CONCLUSIONES

- (i) Se ha presentado los resultados del monitoreo para el diagnóstico ambiental de calidad de agua, sedimento y suelo en el área de influencia de los administrados del sector curtiembre, en los alrededores del Parque Industrial Río Seco (PIRS), en apoyo a la Dirección de Supervisión del OEFA, llevado a cabo en los distritos de Cerro Colorado y Uchumayo, provincia y departamento de Arequipa, en base a los resultados del monitoreo ejecutado en la zona del 19 al 21 de julio de 2016.



- (ii) Se analizaron los resultados del registro de parámetros *in situ* y análisis de laboratorio en ocho (08) puntos de monitoreo de calidad de agua superficial, dos (02) para la calidad del vertimiento, siete (7) para calidad de sedimento y seis (6) para calidad de suelo, de lo cual, se desprenden a continuación las siguientes conclusiones:

### VII.1. Calidad de agua

- (iii) Los resultados de los parámetros: sulfatos, y los metales totales como mercurio, aluminio, arsénico, bario, berilio, cadmio, cobalto, cobre, hierro, litio, magnesio, níquel, selenio y zinc no excedieron lo establecido en los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3: "Riego de vegetales y bebida de animales".
- (iv) Se reportan altos valores de conductividad eléctrica en cuatro (04) de ocho (08) puntos de monitoreo de agua superficial los cuales no cumplieron con los valores establecidos en el ECA para Agua Categoría 3: "Riego de vegetales y bebida de animales". Los únicos cuatro (4) puntos que cumplieron con la norma fueron QAñas-05, QAñas-06, RChil-01 y RChil-02.
- (v) Los valores de pH en uno (01) de ocho (08) puntos de monitoreo de agua superficial no cumplieron con el rango indicado en el ECA para Agua Categoría 3: "Riego de vegetales y bebida de animales". Este punto identificado con el código QAñas-01, se encuentra en la proximidad al PIRS.
- (vi) Las concentraciones de oxígeno disuelto encontradas en tres (03) de ocho (08) puntos de monitoreo no cumplieron con el valor establecido para el ECA para Agua Categoría 3: Riego de vegetales al obtenerse valores menores a 4mg/L; estos puntos están identificados con los códigos QAñas-02, QAñas-03 y QAñas-04. Por otro lado, el punto QAñas-01 no cumplió con el valor establecido para oxígeno disuelto de 5 mg/L en el ECA para Agua Categoría 3: Bebida de animales.
- (vii) En cuatro (04) del total de puntos monitoreados en agua superficial, las concentraciones de boro total no superaron el ECA para Agua Categoría 3: Bebida de animales (5 mg/L) pero sí superaron el ECA para Agua Categoría 3: Riego de vegetales (1 mg/L). Estos puntos están identificados con los códigos QAñas-01, QAñas-02, QAñas-03 y QAñas-04 y se encuentran en la proximidad al PIRS.
- (viii) Las concentraciones de cromo total obtenidas en los puntos QAñas-01 y QAñas-02 (ubicados en la proximidad al PIRS) superaron significativamente los valores establecidos para cromo en el ECA para Agua Categoría 3: "Riego de vegetales y bebida de animales".
- (ix) Los valores reportados para las concentraciones de manganeso total en las inmediaciones de la zona de estudio superaron en dos puntos los valores establecidos en el ECA para Agua Categoría 3: "Riego de vegetales y bebida de animales" estos puntos están identificados con códigos QAñas03 y QAñas-04 y se encuentran ubicados en la quebrada Añashuayco, tributario al río Chili.



- (x) En el punto QAñas-01, del total de puntos monitoreados en agua superficial, la concentración de plomo total superó el ECA para Agua Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales (0,05 mg/L). Este punto se encontró en la proximidad al PIRS.
- (xi) En cinco (05) puntos del total de puntos monitoreados en agua superficial, la concentración de DBO superó el ECA para Agua Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales (D1 y D2: 15 mg/L). Estos puntos se encontraron en la proximidad al PIRS (QAñas-01, QAñas-02, QAñas-03 y QAñas-04) y en el río Chili (RChil-02).
- (xii) Del total de puntos monitoreados en agua superficial, dos puntos (QAñas-02 y QAñas-03) superaron la concentración de aceites y grasas señalado en el ECA Categoría 3 - D1: 5 mg/L y un punto (QAñas-01) superó ambas subcategorías (D1: 5 mg/L y D2: 10 mg/L), este último en la proximidad del PIRS.
- (xiii) En tres (03) puntos de monitoreo (QAñas-01, QAñas-06 y RChil-02) la numeración de coliformes totales superó los valores del ECA Categoría 3 – Subcategorías D1: 1000 NMP/100ml y D2: 5000 NMP/100ml; cabe señalar que el punto QAñas-01 se encuentra en la proximidad del PIRS y el punto QAñas-06 se encuentra en la proximidad al río Chili, antes de la unión con el mismo.
- (xiv) En tres (03) puntos de monitoreo (QAñas-01, QAñas-06 y RChil-02) la numeración de coliformes fecales superó los valores del ECA Categoría 3 – Subcategorías D1 y D2: 1000 NMP/100ml
- (xv) En cuatro (04) puntos de monitoreo (QAñas-01, QAñas-02, QAñas-03 y QAñas-04) la concentración de DQO superó los valores del ECA Categoría 3 – Subcategorías D1 y D2: 40 mg/L; estos puntos se ubican en las proximidades del PIRS.
- (xvi) Las concentraciones de sulfuros fueron comparadas de manera referencial con el ECA para Agua Categoría 4: Ríos de Costa y Sierra (0,002 mg/L) puesto que el ECA para Agua Categoría 3: "Riego de vegetales y bebida de animales" no define estándares para este parámetro. De la comparación se obtuvo que dos (02) puntos del monitoreo de agua superficial, no cumplieron con el valor indicado en la Categoría 4: Ríos de Costa y Sierra. Estos dos puntos se encuentran en la proximidad al PIRS y están identificados con los códigos QAñas-01 y QAñas-02.

## VII.2. Calidad de Vertimiento

- (xvii) Se evaluaron dos (02) puntos de monitoreo de la calidad del vertimiento del PIRS, de acuerdo a lo coordinado con el personal de la Dirección de Supervisión del OEFA; y en base al recorrido realizado en campo.
- (xviii) La comparación de los resultados de laboratorio de los puntos monitoreados en el vertimiento DRPIRS-01 y DRPIS-02, se realizó con los valores señalados en el Anexo 1 - Límite Máximo Permisible de Efluentes para Aguas Superficiales de las Actividades de Curtiembre para actividades en curso del





Decreto Supremo N°003-2002-PRODUCE "Aprueban Límites Máximos Permisibles y Valores Referenciales para las actividades industriales de cemento, cerveza, curtiembre y papel", asimismo se indica que los puntos mencionados no cumplen con los LMP's mencionados para los parámetros de pH, DBO, aceites y grasas, sólidos totales suspendidos, coliformes fecales, DQO, cromo total y sulfuro.

### VII.3. Calidad de sedimento

- (xix) Se evaluaron sedimentos en un total de siete (07) puntos, identificados en lugares aledaños a los puntos donde se recolectó las muestras de agua.
- (xx) En cuanto a la calidad química del sedimento, el cromo total en los puntos SED-DRPIRS-01, SED-DPIRS-02, SED-QAñas-01 y SED-QAñas-02 (ubicados en la proximidad del PIRS) es el principal elemento que excede, referencialmente, el límite de comparación internacional, que es la Guía de Calidad del Medio Ambiente de Canadá (Canadian Environmental Quality Guidelines - CEQG). Dicho metal provendría principalmente de los cuerpos de agua que llegan desde la zona de actividades antrópicas, ya que el efluente proveniente del PIRS contiene concentraciones del mencionado metal que excedieron los LMP respectivos.
- (xxi) Los puntos SED-DRPIRS-01, SED-DPIRS-02 y SED-QAñas-01, ubicados en los alrededores del área de influencia del PIRS no cumplieron los valores referenciales establecidos para arsénico total en la Guía de Calidad del Medio Ambiente de Canadá (Canadian Environmental Quality Guidelines - CEQG) – ISQG. El punto de monitoreo SED-DRPIRS-01 (sedimento del efluente del PIRS) obtuvo la mayor concentración de arsénico con 11 mg/kg MS, excediendo en 86,4% el valor de la CEQG – ISQG; cabe señalar que este punto se ubica en un lugar cercano a la salida del vertimiento del PIRS.
- (xxii) Las concentraciones de cadmio obtenidas en el presente monitoreo cumplieron los valores referenciales establecidos para cadmio total en la Guía de Calidad del Medio Ambiente de Canadá (Canadian Environmental Quality Guidelines - CEQG) – ISQG y PEL, con la única excepción del punto SED-DRPIRS-01 (sedimento del efluente del PIRS), el cual obtuvo la mayor concentración de cadmio total con 0,6286 mg/kg MS, excediendo en 4,8% el valor de la CEQG – ISQG.
- (xxiii) Del análisis de los resultados obtenidos para cobre en sedimento se tiene que los puntos de monitoreo SED-DRPIRS-01, SED-DPIRS-02, SED-QAñas-01, SED-QAñas-03, SED-QAñas-04 y SED-RChil-01 no cumplieron los valores referenciales establecidos para cobre total en la Guía de Calidad del Medio Ambiente de Canadá (Canadian Environmental Quality Guidelines - CEQG) – ISQG, pero la totalidad de puntos cumplieron con los valores PEL.



- (xxiv) En los puntos próximos a las actividades del PIRS, las concentraciones obtenidas para cromo en sedimento fueron mayores a 1000 mg/kg, muy por encima del valor referencial PEL para cromo en sedimento (90 mg/kg). Estos valores de cromo guardan relación con los altos valores reportados en los puntos de agua superficial ubicados en el área de influencia del PIRS.
- (xxv) Los puntos de monitoreo de sedimento SED-DRPIRS-01, SED-DPIRS-02, SED-QAñas-01 y SED-QAñas-02, ubicados en los alrededores del área de influencia del PIRS no cumplieron los valores referenciales establecidos para mercurio total en la Guía de Calidad del Medio Ambiente de Canadá (Canadian Environmental Quality Guidelines - CEQG) – ISQG y PEL. El punto de monitoreo SED-DRPIRS-01 (sedimento del efluente del PIRS) obtuvo la mayor concentración de mercurio con 1,88 mg/kg MS, excediendo en 286,8% el valor de la CEQG – PEL.
- (xxvi) Las concentraciones de plomo total obtenidas en el presente monitoreo cumplieron los valores referenciales establecidos para plomo en la Guía de Calidad del Medio Ambiente de Canadá (Canadian Environmental Quality Guidelines - CEQG) – ISQG y PEL, con la única excepción del punto SED-DRPIRS-01 (sedimento del efluente del PIRS), el cual obtuvo la mayor concentración de plomo total con 61,7 mg/kg MS, excediendo en 76,3% el valor de la CEQG – ISQG.
- (xxvii) Los puntos de monitoreo de sedimento SED-DRPIRS-01, SED-QAñas-01, SED-QAñas-04, ubicados en los alrededores del área de influencia del PIRS no cumplieron los valores referenciales establecidos para zinc en la Guía de Calidad del Medio Ambiente de Canadá (Canadian Environmental Quality Guidelines - CEQG) – ISQG. El punto de monitoreo SED-DRPIRS-01 (sedimento del efluente del PIRS) obtuvo la mayor concentración de zinc total con 187 mg/kg MS, excediendo en 52% el valor de la CEQG – ISQG.

#### VII.4. Calidad de suelo

- (xxviii) Los valores obtenidos para cromo hexavalente y los metales pesados arsénico, bario, cadmio, mercurio y plomo, registrados en los puntos de monitoreo de calidad de suelo, no excedieron referencialmente lo establecido en los Estándares de Calidad Ambiental para Suelo de uso Industrial ni de uso Agrícola.

#### VIII. RECOMENDACIONES

- (i) Realizar estudios complementarios de aguas subterráneas en el tramo de la quebrada Añashuayco, comprendido entre los puntos QAñas-02 y QAñas-03, a fin de determinar la variación de las condiciones de la calidad del agua en función a la infiltración y posterior afloramiento de dicha quebrada.
- (ii) Remitir una copia del informe a la Oficina Desconcentrada de Arequipa.
- (iii) Remitir una copia del informe a la Dirección de Supervisión para los fines correspondientes.



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Organismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la consolidación del Mar de Grau"  
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

## IX. ANEXOS

- **Anexo N° 1:** Mapa de ubicación de los puntos de monitoreo.
- **Anexo N° 2:** Registro fotográfico.
- **Anexo N° 3:** Informes de ensayo de laboratorio.
- **Anexo N° 4:** Certificados de calibración de los equipos.

Es cuanto informamos a usted para los fines pertinentes.

Atentamente,

**PABEL DALMIRO DEL SOLAR PALOMINO**  
Tercero Evaluador  
Dirección de Evaluación

**LUIS ENRIQUE ANAYA LOPEZ**  
Tercero Evaluador  
Dirección de Evaluación





Lima, 16 DIC. 2016

Visto el Informe N° 0238 -2016-OEFA/DE-SDCA y habiéndose verificado que se encuentra enmarcado dentro de la función evaluadora, así como su coherencia normativa; la Subdirección de Evaluación de la Calidad Ambiental recomienda su APROBACIÓN a la Dirección de Evaluación, razón por la cual se TRASLADA el presente Informe.

Atentamente,



**FRANCISCO GARCÍA ARAGÓN**

Subdirector (e) de Evaluación de la Calidad Ambiental  
Dirección de Evaluación

Lima, 16 DIC. 2016

Visto el Informe N° 238-2016-OEFA/DE-SDCA, y en atención a la recomendación de la Subdirección de Evaluación de la Calidad Ambiental, la Dirección de Evaluación ha dispuesto aprobar el presente Informe.

Atentamente,



**FRANCISCO GARCÍA ARAGÓN**

Director de Evaluación



PERÚ

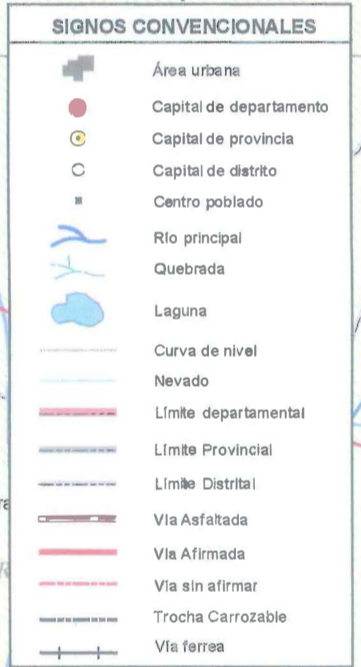
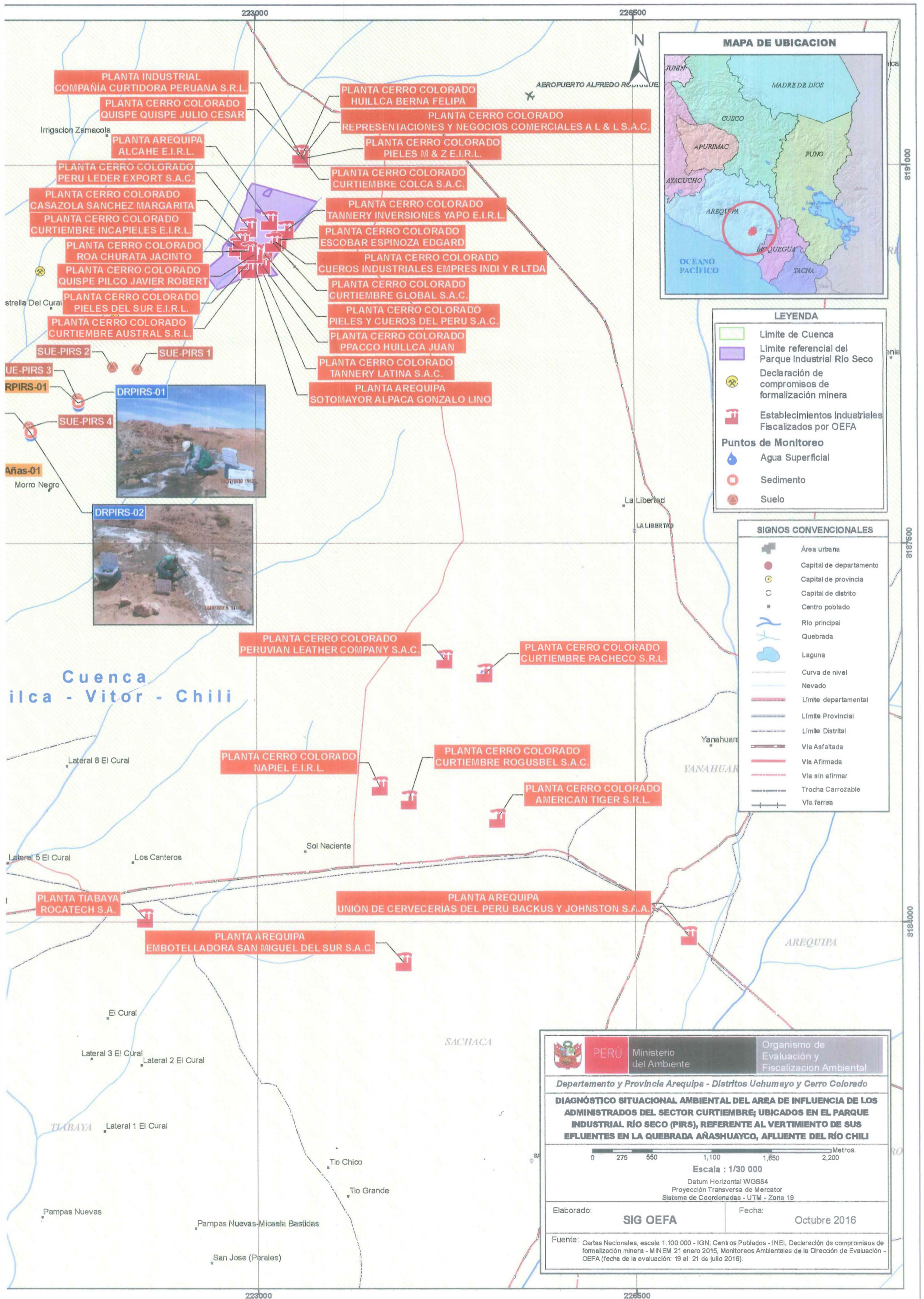
Ministerio  
del Ambiente

Organismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"  
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

# *Anexo 1*

## *Mapa de ubicación de los puntos de Monitoreo*



	<b>PERÚ</b> Ministerio del Ambiente	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
	Departamento y Provincia Arequipa - Distritos Uchumayo y Cerro Colorado	
<b>DIAGNÓSTICO SITUACIONAL AMBIENTAL DEL AREA DE INFLUENCIA DE LOS ADMINISTRADOS DEL SECTOR CURTIEMBRE; UBICADOS EN EL PARQUE INDUSTRIAL RÍO SECO (PIRS), REFERENTE AL VERTIMIENTO DE SUS EFLUENTES EN LA QUEBRADA AÑASHUAYCO, AFLUENTE DEL RÍO CHILI</b>		
Escala : 1/30 000 Datum Horizontal WGS84 Proyección Transversa de Mercator Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 19		
Elaborado:	<b>SIG OEFA</b>	Fecha: Octubre 2016
Fuente: Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN, Centros Poblados - INEI, Declaración de compromisos de formalización minera - M NEM 21 enero 2015, Monitoreos Ambientales de la Dirección de Evaluación - OEFA (fecha de la evaluación: 19 al 21 de julio 2016).		

212500

216000

219500

PUNTOS DE MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL			
CÓDIGO DE PUNTO	COORDENADAS UTM - WGS84 ZONA 19K		ALTITUD (m.s.n.m)
	ESTE (m)	NORTE (m)	
DRPIRS-01	221357	8188801	2530
DRPIRS-02	220917	8188526	2334
QAñas-01	220169	8188440	2298
QAñas-02	219256	8187128	2233
QAñas-03	217742	8185193	2139
QAñas-04	217600	8185051	2138
QAñas-05	217162	8184668	2079
QAñas-06	214354	8182098	1956
RChí-01	214284	8182065	1952
RChí-02	214248	8182257	1950

PUNTOS DE MONITOREO DE CALIDAD DE SEDIMENTO			
CÓDIGO DE PUNTO	COORDENADAS UTM - WGS84 ZONA 19K		ALTITUD (m.s.n.m)
	ESTE (m)	NORTE (m)	
SED-DRPIRS-01	221357	8188801	2530
SED-DRPIRS-02	220917	8188526	2334
SED-QAñas-01	220169	8188440	2298
SED-QAñas-02	219256	8187128	2233
SED-QAñas-03	217742	8185193	2139
SED-QAñas-04	217600	8185051	2138
SED-RChí-01	214284	8182065	1952

PUNTOS DE MONITOREO DE CALIDAD DE SUELO			
CÓDIGO DE PUNTO	COORDENADAS UTM - WGS84 ZONA 19K		ALTITUD (m.s.n.m)
	ESTE (m)	NORTE (m)	
SUE-PIRS 2	221675	8189125	2377
SUE-PIRS 3	221347	8188835	2353
SUE-PIRS 4	220902	8188574	2340
SUE-PIRS 6	217604	8185128	2147
SUE-PIRS 1	221904	8189102	2420
SUE-PIRS 7	214246	8182254	1951

8187000

8187500

8184000

8184000

212500

216000

219500





PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Organismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"  
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

## *Anexo 2*

# *Registro Fotográfico*

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la consolidación del Mar de Grau"

**MATRIZ AGUA:**

**Punto: DRPIRS-01**



**Punto: DRPIRS-02**





Punto: QAñas-01



Punto: QAñas-02



"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la consolidación del Mar de Grau"

**Punto: QAñas-03**



**Punto: QAñas-04**







**Punto: QAñas-05**

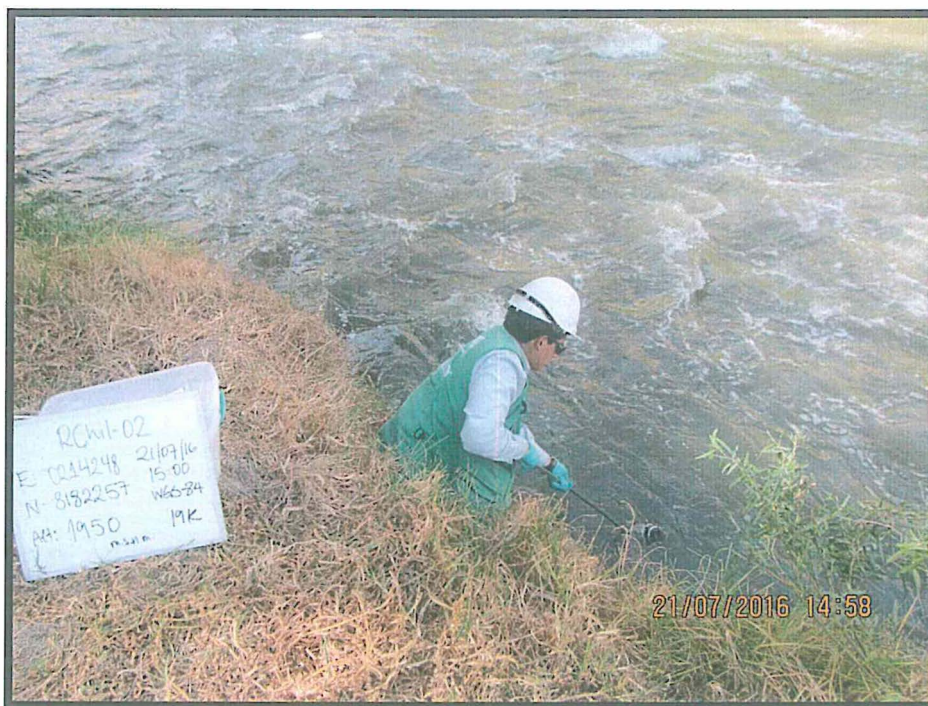


**Punto: RChil-01**



"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la consolidación del Mar de Grau"

**Punto: RChil-02**



**Punto: QAñas-06**





PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Organismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

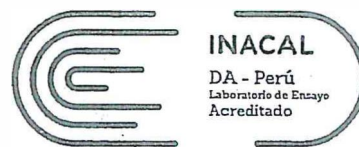
"Año de la Consolidación del Mar de Grau"  
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

# *Anexo 3*

## *Informes de Ensayo de Laboratorio*



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL  
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA  
CON REGISTRO N° LE - 031



INSPECTORATE

Registro N°LE -031

Pág. 1 / 3

## INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 77567L/16-MA-MB

CLIENTE : Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DIRECCIÓN : Av. República de Panamá N° 3542 - San Isidro.  
Lima

PRODUCTO : Agua natural

MATRIZ : Agua superficial

NÚMERO DE MUESTRAS : 20

PRESENTACIÓN DE LAS MUESTRAS : Frascos de plástico, Frascos de vidrio ámbar, Frascos de plástico estéril

PROCEDENCIA DE LAS MUESTRAS : Muestras enviadas por el cliente

PROCEDIMIENTO DE MUESTREO : No Aplica

FECHA DE MUESTREO : 2016-07-21

LUGAR DE MUESTREO : Uchumayo - Arequipa - Arequipa

REFERENCIA DEL CLIENTE : TDR N°2686-2016

FECHA DE RECEPCIÓN DE LAS MUESTRAS : 2016-07-22

FECHA DE EJECUCIÓN DE ENSAYO : 2016-07-22

FECHA DE TÉRMINO DE ENSAYO : 2016-07-30

ORDEN DE SERVICIO : 07027-16/LMA

Inspectorate Services Perú S.A.C.  
A Bureau Veritas Group Company

BLGA. TERESA ZACARIAS CARO  
C.B.P. 1183  
JEFE DE LABORATORIO MICROBIOLOGIA

Inspectorate Services Perú S.A.C.  
A Bureau Veritas Group Company

ING. YANI MORALES EL.  
C.I.P. 135922  
JEFE DE LABORATORIO MEDIO AMBIENTE

Callao, 01 de Agosto de 2016

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización de Inspectorate Services Perú S.A.C.  
Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada  
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.  
< "valor" significa no cuantificable inferior al límite de cuantificación indicado.  
> "valor" significa no cuantificable superior al límite máximo de cuantificación indicado, cuando sea aplicable.  
A excepción de los productos percibibles los tiempos de custodia dependerán del laboratorio que realice el análisis.  
Este tiempo variará desde 7 días hasta 3 meses como máximo.



## INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 77567L/16-MA-MB

### RESULTADOS DE ANÁLISIS

Estación de Muestreo	QAñas-05	RChil-01	RChil-02	QAñas-06
Fecha de Muestreo	2016-07-21	2016-07-21	2016-07-21	2016-07-21
Hora de Muestreo	12:50	14:20	15:00	16:10
Código de Laboratorio	05847 00001	05847 00002	05847 00003	05847 00004
Matriz	AS	AS	AS	AS

Análisis	Unidades	LC	QAñas-05	RChil-01	RChil-02	QAñas-06
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L O2	2.0	2.4	10.1	16.1	<2.0
Aceites y Grasas	mg/L	1.0	1.4	1.6	2.0	1.5
Sólidos Totales Suspendidos	mg/L	3.0	<3.0	42.8	86.4	27.6
Coliformes Totales	NMP/100ml	1.8	17x10	79x10	>16x10 <sup>4</sup>	>16x10 <sup>4</sup>
Coliformes Fecales	NMP/100ml	1.8	33	22x10	92x10 <sup>4</sup>	54x10 <sup>4</sup>
Demanda Química de Oxígeno	mg/L O2	2.0	3.2	19.2	16.7	9.6

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización de Inspectorate Services Perú S.A.C  
 Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada  
 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.  
 < "valor" significa no cuantificable inferior al límite de cuantificación indicado.  
 > "valor" significa no cuantificable superior al límite máximo de cuantificación indicado, cuando sea aplicable.  
 A excepción de los productos perecibles los tiempos de custodia dependerán del laboratorio que realice el análisis.  
 Este tiempo variará desde 7 días hasta 3 meses como máximo.



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL  
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA  
CON REGISTRO N° LE - 031



Registro N°LE-031

Pág. 3 / 3

INSPECTORATE

## INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 77567L/16-MA-MB

### METODOLOGIAS

ENSAYO	NORMA DE REFERENCIA
Demanda Bioquímica de Oxígeno	EPA 405.1 1999 Biochemical Oxygen Demand, 5 Days, 20°C
Aceites y Grasas	EPA 1664 Rev B, Febrero. 2010. N-Hexane Extractable Material (HEM; Oil and Grease) and Silica Gel Treated N-Hexane Extractable Material (SGT-HEM; Non-polar Material) by Extraction and Gravimetry.
Sólidos Totales Suspendidos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 22nd Ed. 2012 Solids. Total Suspended Solids Dried at 103-105°C
Coliformes Fecales	SSMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 E, 22nd Ed. 2012. Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Fecal Coliform Procedure. 1. Thermotolerant Coliform Test (EC Medium).
Coliformes Totales	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 B, 22nd Ed. 2012. Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Standard Total Coliform Fermentation Technique. (Except item 1. Samples)
Demanda Química de Oxígeno	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5220 C. 2012. Closed Reflux, Titrimetric Method.

MATRIZ	DESCRIPCION
AS	Agua superficial

### NOTAS

Las muestras ingresaron al Laboratorio en cooler, con refrigerante y preservadas.

"LC" significa Limite de cuantificación.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización de Inspectorate Services Perú S.A.C

Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada

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.

< "valor" significa no cuantificable inferior al límite de cuantificación indicado.

> "valor" significa no cuantificable superior al límite máximo de cuantificación indicado, cuando sea aplicable.

A excepción de los productos perecibles los tiempos de custodia dependerán del laboratorio que realice el análisis.

Este tiempo variará desde 7 días hasta 3 meses como máximo.



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL  
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA  
CON REGISTRO N° LE - 031



Registro N°LE - 031

Pág. 1/3

INSPECTORATE

## INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 77567L/16-MA-MB

CLIENTE : Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DIRECCIÓN : Av. República de Panamá N° 3542 - San Isidro.  
Lima

PRODUCTO : Agua natural

MATRIZ : Agua superficial

NÚMERO DE MUESTRAS : 20

PRESENTACIÓN DE LAS MUESTRAS : Frascos de plástico, Frascos de vidrio ámbar, Frascos de plástico estéril

PROCEDENCIA DE LAS MUESTRAS : Muestras enviadas por el cliente

PROCEDIMIENTO DE MUESTREO : No Aplica

FECHA DE MUESTREO : 2016-07-21

LUGAR DE MUESTREO : Uchumayo - Arequipa - Arequipa

REFERENCIA DEL CLIENTE : TDR N°2686-2016

FECHA DE RECEPCIÓN DE LAS MUESTRAS : 2016-07-22

FECHA DE EJECUCIÓN DE ENSAYO : 2016-07-22

FECHA DE TÉRMINO DE ENSAYO : 2016-07-30

ORDEN DE SERVICIO : 07027-16/LMA

Inspectorate Services Perú S.A.C.  
A Bureau Veritas Group Company

BLGA. TERESA ZACARIAS CARO  
C.B.P. 1183  
JEFE DE LABORATORIO MICROBIOLOGIA

Inspectorate Services Perú S.A.C.  
A Bureau Veritas Group Company

ING. YANI MORALES H.  
C.I.P. 135922  
JEFE DE LABORATORIO MEDIO AMBIENTE

Callao, 01 de Agosto de 2016

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización de Inspectorate Services Perú S.A.C.  
Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada  
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.  
< "valor" significa no cuantificable inferior al límite de cuantificación indicado.  
> "valor" significa no cuantificable superior al límite máximo de cuantificación indicado, cuando sea aplicable.  
A excepción de los productos perecibles los tiempos de custodia dependerán del laboratorio que realice el análisis.  
Este tiempo variará desde 7 días hasta 3 meses como máximo.



## INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 77567L/16-MA-MB

### RESULTADOS DE ANÁLISIS

Estación de Muestreo	QAñas-05	RChil-01	RChil-02	QAñas-06
Fecha de Muestreo	2016-07-21	2016-07-21	2016-07-21	2016-07-21
Hora de Muestreo	12:50	14:20	15:00	16:10
Código de Laboratorio	05847 00001	05847 00002	05847 00003	05847 00004
Matriz	AS	AS	AS	AS

Análisis	Unidades	LC	QAñas-05	RChil-01	RChil-02	QAñas-06
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L O <sub>2</sub>	2.0	2.4	10.1	16.1	<2.0
Aceites y Grasas	mg/L	1.0	1.4	1.6	2.0	1.5
Sólidos Totales Suspendidos	mg/L	3.0	<3.0	42.8	86.4	27.6
Coliformes Totales	NMP/100ml	1.8	17x10	79x10	>16x10 <sup>4</sup>	>16x10 <sup>4</sup>
Coliformes Fecales	NMP/100ml	1.8	33	22x10	92x10 <sup>4</sup>	54x10 <sup>4</sup>
Demanda Química de Oxígeno	mg/L O <sub>2</sub>	2.0	3.2	19.2	16.7	9.6

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización de Inspectorate Services Perú S.A.C  
 Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada  
 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.  
 < "valor" significa no cuantificable inferior al límite de cuantificación indicado.  
 > "valor" significa no cuantificable superior al límite máximo de cuantificación indicado, cuando sea aplicable.  
 A excepción de los productos perecibles los tiempos de custodia dependerán del laboratorio que realice el análisis.  
 Este tiempo variará desde 7 días hasta 3 meses como máximo.





LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL  
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA  
CON REGISTRO N° LE - 031



Registro N° LE - 031

Pág. 3 / 3

INSPECTORATE

## INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 77415L/16-MA

### METODOLOGIAS

ENSAYO	NORMA DE REFERENCIA
Demanda Bioquímica de Oxígeno	EPA 405.1 1999 Biochemical Oxygen Demand, 5 Days, 20°C
Aceites y Grasas	EPA 1664 Rev B, Febrero. 2010. N-Hexane Extractable Material (HEM; Oil and Grease) and Silica Gel Treated N-Hexane Extractable Material (SGT-HEM; Non-polar Material) by Extraction and Gravimetry.
Sólidos Totales Suspendidos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 22nd Ed. 2012 Solids. Total Suspended Solids Dried at 103-105°C
Demanda Química de Oxígeno	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5220 C.2012. Closed Reflux, Titrimetric Method.

MATRIZ	DESCRIPCIÓN
	Agua residual industrial

### NOTAS

Las muestras ingresaron al Laboratorio en cooler, con refrigerante y preservadas.

\*LC\* significa Límite de cuantificación.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización de Inspectorate Services Perú S.A.C

Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada

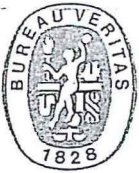
No deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

< "valor" significa no cuantificable inferior al límite de cuantificación indicado.

> "valor" significa no cuantificable superior al límite máximo de cuantificación indicado, cuando sea aplicable.

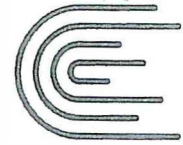
A excepción de los productos perecibles los tiempos de custodia dependerán del laboratorio que realice el análisis.

Este tiempo variará desde 7 días hasta 3 meses como máximo.



INSPECTORATE

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL  
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA  
CON REGISTRO N° LE - 031



INACAL  
DA - Perú  
Laboratorio de Ensayo  
Acreditado

Registro N° LE - 031

Pág. 1 / 3

## INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 77422L/16-MA-MB

CLIENTE : Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DIRECCIÓN : Av. República de Panamá N° 3542 - San Isidro.  
Lima

PRODUCTO : Agua residual

MATRIZ : Agua residual industrial

NÚMERO DE MUESTRAS : 20

PRESENTACIÓN DE LAS MUESTRAS : Frascos de plástico, Frascos de vidrio ámbar, Frascos de plástico estéril

PROCEDENCIA DE LAS MUESTRAS : Muestras enviadas por el cliente

PROCEDIMIENTO DE MUESTREO : No Aplica

FECHA DE MUESTREO : 2016-07-19

LUGAR DE MUESTREO : Cerro Colorado - Arequipa - Arequipa

REFERENCIA DEL CLIENTE : TDR N°2686-2016

FECHA DE RECEPCIÓN DE LAS MUESTRAS : 2016-07-20

FECHA DE EJECUCIÓN DE ENSAYO : 2016-07-20

FECHA DE TÉRMINO DE ENSAYO : 2016-07-25

ORDEN DE SERVICIO : 07027-16/LMA

Inspectorate Services Perú S.A.C.  
A Bureau Veritas Group Company

BLGA. TERESA ZACARIAS CARO  
C.B.P. 1183  
JEFE DE LABORATORIO MICROBIOLOGIA

Inspectorate Services Perú S.A.C.  
A Bureau Veritas Group Company

ING. EVELYN P. QUISPE LOROÑA  
C.I.P. 98232  
LABORATORIO MEDIO AMBIENTE

Callao, 26 de Julio de 2016

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización de Inspectorate Services Perú S.A.C.  
Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada.  
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.  
< "valor" significa no cuantificable inferior al límite de cuantificación indicado.  
> "valor" significa no cuantificable superior al límite máximo de cuantificación indicado, cuando sea aplicable.  
A excepción de los productos perecibles los tiempos de custodia dependerán del laboratorio que realice el análisis.  
Este tiempo variará desde 7 días hasta 3 meses como máximo.



## INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 77422L/16-MA-MB

### RESULTADOS DE ANÁLISIS

			DRPIRS-01	DRPIRS-02	QAñas-01	QAñas-02
Estación de Muestreo			2016-07-19	2016-07-19	2016-07-19	2016-07-19
Fecha de Muestreo			10:30	11:45	13:15	14:40
Hora de Muestreo			05731	05731	05731	05731
Código de Laboratorio			00001	00002	00003	00004
Matriz			ARI	ARI	ARI	ARI
Análisis	Unidades	LC				
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L O <sub>2</sub>	2.0	1 406.7	1 720.0	1 262.5	157.8
Aceites y Grasas	mg/L	1.0	43.2	31.8	22.8	9.8
Sólidos Totales Suspendidos	mg/L	3.0	1 120.0	1 100.0	1 080.0	50.0
Coliformes Totales	NMP/100ml	1.8	>16x10 <sup>4</sup>	>16x10 <sup>4</sup>	17x10 <sup>3</sup>	79x10
Coliformes Fecales	NMP/100ml	1.8	>16x10 <sup>4</sup>	92x10 <sup>3</sup>	35x10 <sup>3</sup>	17x10
Demanda Química de Oxígeno	mg/L O <sub>2</sub>	2.0	3 026.2	3 218.6	2 750.6	541.1

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización de Inspectorate Services Perú S.A.C  
Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada  
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.  
< "valor" significa no cuantificable inferior al límite de cuantificación indicado.  
> "valor" significa no cuantificable superior al límite máximo de cuantificación indicado, cuando sea aplicable.  
A excepción de los productos perecibles los tiempos de custodia dependerán del laboratorio que realice el análisis.  
Este tiempo variará desde 7 días hasta 3 meses como máximo.



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL  
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA  
CON REGISTRO N° LE - 031



Registro N° LE - 031

Pág. 3/3

INSPECTORATE

## INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 77422L/16-MA-MB

### METODOLOGIAS

ENSAYO	NORMA DE REFERENCIA
Demanda Bioquímica de Oxígeno	EPA 405.1 1999 Biochemical Oxygen Demand, 5 Days, 20°C
Aceites y Grasas	EPA 1664 Rev B, Febrero, 2010. N-Hexane Extractable Material (HEM; Oil and Grease) and Silica Gel Treated N-Hexane Extractable Material (SGT-HEM; Non-polar Material) by Extraction and Gravimetry.
Sólidos Totales Suspendidos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 22nd Ed. 2012 Solids. Total Suspended Solids Dried at 103-105°C
Coliformes Fecales	SSMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 E, 22nd Ed. 2012. Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Fecal Coliform Procedure. 1. Thermotolerant Coliform Test (EC Medium).
Coliformes Totales	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 B, 22nd Ed. 2012. Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Standard Total Coliform Fermentation Technique. (Except item 1. Samples)
Demanda Química de Oxígeno	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5220 C. 2012. Closed Reflux, Titrimetric Method.

MATRIZ	DESCRIPCIÓN
ARI	Agua residual industrial

### NOTAS

Las muestras ingresaron al Laboratorio en cooler, con refrigerante y preservadas.

"LC" significa Limite de cuantificación.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización de Inspectorate Services Perú S.A.C

Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada

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.

< "valor" significa no cuantificable inferior al límite de cuantificación indicado.

> "valor" significa no cuantificable superior al límite máximo de cuantificación indicado, cuando sea aplicable.

A excepción de los productos perecibles los tiempos de custodia dependerán del laboratorio que realice el análisis.

Este tiempo variará desde 7 días hasta 3 meses como máximo.



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL  
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA  
CON REGISTRO N° LE - 031



INSPECTORATE

Registro N° LE-031

Pág. 1 / 3

## INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 77518L/16-MA-MB

CLIENTE : Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

DIRECCIÓN : Av. República de Panamá N° 3542 - San Isidro.  
Lima

PRODUCTO : Agua natural

MÁTRIZ : Agua superficial

NÚMERO DE MUESTRAS : 10

PRESENTACIÓN DE LAS MUESTRAS : Frascos de plástico, Frascos de vidrio ámbar, Frascos de plástico estéril

PROCEDENCIA DE LAS MUESTRAS : Muestras enviadas por el cliente

PROCEDIMIENTO DE MUESTREO : No Aplica

FECHA DE MUESTREO : 2016-07-20

LUGAR DE MUESTREO : Cerro Colorado - Arequipa - Arequipa

REFERENCIA DEL CLIENTE : TDR N°2686-2016

FECHA DE RECEPCIÓN DE LAS MUESTRAS : 2016-07-21

FECHA DE EJECUCIÓN DE ENSAYO : 2016-07-21

FECHA DE TÉRMINO DE ENSAYO : 2016-07-26

ORDEN DE SERVICIO : 07027-16/LMA

Inspectorate Services Perú S.A.C.  
A Bureau Veritas Group Company

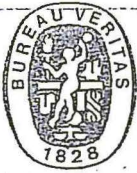
BLGA. TERESA ZACARIAS CARO  
C.B.P. 1183  
JEFE DE LABORATORIO MICROBIOLOGIA

Inspectorate Services Perú S.A.C.  
A Bureau Veritas Group Company

ING. EVELYN P. QUISPE LOROÑA  
C.I.P. 98232  
LABORATORIO MEDIO AMBIENTE

Callao, 27 de Julio de 2016

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización de Inspectorate Services Perú S.A.C.  
Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada  
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.  
< "valor" significa no cuantificable inferior al límite de cuantificación indicado.  
> "valor" significa no cuantificable superior al límite máximo de cuantificación indicado, cuando sea aplicable.  
A excepción de los productos percibibles los tiempos de custodia dependerán del laboratorio que realice el análisis.  
Este tiempo variará desde 7 días hasta 3 meses como máximo.



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL  
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA  
CON REGISTRO N° LE - 031



INSPECTORATE

Registro N°LE -031

Pág. 2 / 3

**INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 77518L/16-MA-MB**

**RESULTADOS DE ANÁLISIS**

			QAños-03	QAños-04
Estación de Muestreo			2016-07-20	2016-07-20
Fecha de Muestreo			10:45	12:00
Hora de Muestreo			05798	05798
Código de Laboratorio			00001	00002
Matriz			AS	AS
Análisis	Unidades	LC		
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L O2	2.0	48.2	38.3
Acéites y Grasas	mg/L	1.0	6.0	1.5
Sólidos Totales Suspendidos	mg/L	3.0	5.0	7.2
Coliformes Totales	NMP/100ml	1.8	23	49x10
Coliformes Fecales	NMP/100ml	1.8	13	79
Demanda Química de Oxígeno	mg/L O2	2.0	258.8	222.3

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización de Inspectorate Services Perú S.A.C  
 Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada  
 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.  
 < "valor" significa no cuantificable inferior al límite de cuantificación indicado.  
 > "valor" significa no cuantificable superior al límite máximo de cuantificación indicado, cuando sea aplicable.  
 A excepción de los productos perecibles los tiempos de custodia dependerán del laboratorio que realice el análisis.  
 Este tiempo variará desde 7 días hasta 3 meses como máximo.



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL  
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA  
CON REGISTRO N° LE - 031



Registro N°LE-031

Pág. 3 / 3

INSPECTORATE

**INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 77518L/16-MA-MB**

**METODOLOGIAS**

ENSAYO	NORMA DE REFERENCIA
Demanda Bioquímica de Oxígeno	EPA 405.1 1999 Biochemical Oxygen Demand, 5 Days, 20°C
Aceites y Grasas	EPA 1664 Rev B, Febrero. 2010. N-Hexane Extractable Material (HEM; Oil and Grease) and Silica Gel Treated N-Hexane Extractable Material (SGT-HEM; Non-polar Material) by Extraction and Gravimetry.
Sólidos Totales Suspendidos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 22nd Ed. 2012 Solids. Total Suspended Solids Dried at 103-105°C
Coliformes Fecales	SSMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 E, 22nd Ed. 2012. Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Fecal Coliform Procedure. 1. Thermotolerant Coliform Test (EC Medium).
Coliformes Totales	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 B, 22nd Ed. 2012. Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Standard Total Coliform Fermentation Technique. (Except item 1. Samples)
Demanda Química de Oxígeno	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5220 C. 2012. Closed Reflux, Titrimetric Method.

MATRIZ	DESCRIPCIÓN
AS	Agua superficial

**NOTAS**

Las muestras ingresaron al Laboratorio en cooler, con refrigerante y preservadas.

"LC" significa Límite de cuantificación.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización de Inspectorate Services Perú S.A.C  
Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada  
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.  
< "valor" significa no cuantificable inferior al límite de cuantificación indicado.  
> "valor" significa no cuantificable superior al límite máximo de cuantificación indicado, cuando sea aplicable.  
A excepción de los productos perecibles los tiempos de custodia dependerán del laboratorio que realice el análisis.  
Este tiempo variará desde 7 días hasta 3 meses como máximo.



Inassa  
ENVIROLAB

NSF ENVIROLAB S.A.C.

000001

C 1410/2016/LAB

San Miguel, 04 de Agosto del 2016

Señores

**ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION  
AMBIENTAL**

Av. República de Panamá N°3542  
San Isidro - Lima  
Presente

Atención:

Lic. Cecilia Arizaga Forno  
Coordinadora Técnica Administrativa  
Dirección de Supervisión

*Es grato dirigirme a ustedes, para hacerles llegar:*

- Informe Final N° J-00223466 (1607938)
- Se Anexa Reporte de Incertidumbre.
- Informe Final N° J-00223468 (1607939)
- Se Anexa Reporte de Incertidumbre.  
(REF. TDR N° 2687-2016 / CUC 0019-7-2016-12/3)

❖ El presente documento consta de 26 páginas.

Sin otro particular, agradecemos la atención debida a la presente y quedo de Usted.

Atentamente

Adam Alfaro Arce  
División de Laboratorio



ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL TRAMITE DOCUMENTARIO <b>RECIBIDO</b>	
04 AGO. 2016	
Reg. N°: 54393	Hora: 13:08
Firma:	
La Recepcion no implica conformidad	

IV.





**NSF Envirolab**  
 LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO  
 POR EL ORGANISMO PERUANO DE  
 ACREDITACION INACAL-DA CON  
 REGISTRO N° LE-011



## INFORME FINAL

**Dirección de Entrega:**

Cecilia Arizaga  
 Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental -  
 OEFA  
 Av. República de Panamá N° 3542,  
 San Isidro  
 Lima, Lima  
 Peru

**Solicitante: C0198060**

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental -  
 OEFA  
 Av. República de Panamá N° 3542,  
 San Isidro  
 Lima, Lima  
 Peru

**Resultado Completo**

**Fecha de Informe**

2016-08-03

Procedencia Distrito Uchumayo - Provincia Arequipa - Departamento Arequipa

Producto Agua

Tipo de Servicio Análisis

Informe de Ensayo N° J-00223466

Coordinador de Proyecto Julio Manuel Zarate Vargas

Gracias por utilizar los servicios de NSF Envirolab. Por favor, póngase en contacto con el Coordinador de Proyecto, si desea información adicional o cualquier aclaración que pertenecen a este informe.

Informe Autorizado por

Enrique Quevedo Bacigalupo  
 Jefe de Laboratorio

Quím. Joel Ataroma Orejuela  
 Supervisor de Fisicoquímica  
 C.Q.P. N° 923

Fecha de Emisión

2016-08-03

Tel: (511) 616-5400

Fax: (511) 616-5418

Email: [envirolab@nsf.org](mailto:envirolab@nsf.org)

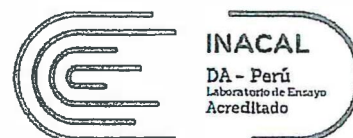
Web: [www.envirolabperu.com.pe](http://www.envirolabperu.com.pe)

FI20160803130027

J-00223466

pág 1 de 7

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.



Registro N° LE-011

**Información General**

Matriz: Agua  
 Solicitud de Análisis: Contrato 2015-OEFA (Jul-938)  
 Muestreado por: NSF Envirolab  
 Procedencia: Distrito Uchumayo - Provincia Arequipa - Departamento Arequipa  
 Referencia: Requerimiento de Servicios N° 2687 - 2016 (CUC N° 0019-7-2016-12)

Identificación de Laboratorio: S-0001281865  
 Tipo de Muestra: Agua Superficial  
 Identificación de Muestra: QAñas-05  
 Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2016-07-22  
 Fecha y hora de Muestreo: 2016-07-21 12:50

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).			
<b>Química</b>			
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994.	2016-07-25		
Silicio Total		26,9	mg/L
Cromo Hexavalente en Agua. SMEWW Part 3500Cr-B, 22nd Ed 2012	2016-07-23		
Cromo Hexavalente		ND(<0,01)	mg/L
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2016-07-28		
Mercurio Total		ND(<0,000 1)	mg/L
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2016-07-25		
Aluminio Total		0,129	mg/L
Antimonio Total		ND(<0,006)	mg/L
Arsénico Total		0,032	mg/L
Bario Total		0,016	mg/L
Berilio Total		ND(<0,000 5)	mg/L
Bismuto Total(Validado)		ND(<0,01)	mg/L
Boro Total		0,722	mg/L
Cadmio Total		ND(<0,001)	mg/L
Calcio Total		67,83	mg/L
Cobalto Total		ND(<0,001)	mg/L
Cobre Total		ND(<0,002)	mg/L
Cromo Total		ND(<0,001)	mg/L
Estaño Total		ND(<0,003)	mg/L
Estroncio Total		0,421 7	mg/L
Fósforo Total		0,39	mg/L
Hierro Total		0,167	mg/L
Litio Total		0,261	mg/L
Magnesio Total		20,59	mg/L
Manganeso Total		0,011	mg/L
Molibdeno Total		0,006	mg/L
Níquel Total		ND(<0,002)	mg/L
Plata Total		ND(<0,002)	mg/L
Plomo Total		ND(<0,001)	mg/L
Potasio Total		5,45	mg/L
Selenio Total		ND(<0,006)	mg/L



Registro N° LE-011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).			
<b>Química ( Continúa... )</b>			
Sodio Total		120,0	mg/L
Talio Total		ND(<0,007)	mg/L
Titanio Total		0,019	mg/L
Vanadio Total		ND(<0,001)	mg/L
Zinc Total		0,023	mg/L
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2016-07-25		
Sulfatos (Turbidimétrico)		236,8	mg/L
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012	2016-07-24		
Sulfuro		ND(<0,002)	mg/L

Identificación de Laboratorio: S-0001281868  
 Tipo de Muestra: Agua Superficial  
 Identificación de Muestra: RChI-01  
 Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2016-07-22  
 Fecha y hora de Muestreo: 2016-07-21 14:20

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).			
<b>Química</b>			
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994.	2016-07-25		
Silicio Total		14,7	mg/L
Cromo Hexavalente en Agua. SMEWW Part 3500Cr-B, 22nd Ed 2012	2016-07-23		
Cromo Hexavalente		ND(<0,01)	mg/L
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7 (Val), Febrero 2005	2016-07-28		
Mercurio Total		0,000 1	mg/L
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2016-07-25		
Aluminio Total		0,394	mg/L
Antimonio Total		ND(<0,006)	mg/L
Arsénico Total		0,022	mg/L
Bario Total		0,045	mg/L
Berilio Total		ND(<0,000 5)	mg/L
Bismuto Total (Validado)		ND(<0,01)	mg/L
Boro Total		0,764	mg/L
Cadmio Total		ND(<0,001)	mg/L
Calcio Total		35,75	mg/L
Cobalto Total		ND(<0,001)	mg/L
Cobre Total		0,009	mg/L
Cromo Total		0,006	mg/L
Estaño Total		ND(<0,003)	mg/L
Estroncio Total		0,383 0	mg/L
Fósforo Total		1,92	mg/L
Hierro Total		0,511	mg/L
Litio Total		0,071	mg/L

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).			
<b>Química ( Continúa... )</b>			
Magnesio Total		16,10	mg/L
Manganeso Total		0,071	mg/L
Molibdeno Total		ND(<0,002)	mg/L
Níquel Total		ND(<0,002)	mg/L
Plata Total		ND(<0,002)	mg/L
Plomo Total		ND(<0,001)	mg/L
Potasio Total		14,58	mg/L
Selenio Total		ND(<0,006)	mg/L
Sodio Total		87,59	mg/L
Taño Total		ND(<0,007)	mg/L
Titanio Total		0,028	mg/L
Vanadio Total		ND(<0,001)	mg/L
Zinc Total		0,014	mg/L
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2016-07-25		
Sulfatos (Turbidimétrico)		111,1	mg/L
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012	2016-07-24		
Sulfuro		ND(<0,002)	mg/L

Identificación de Laboratorio: S-0001281869  
 Tipo de Muestra: Agua Superficial  
 Identificación de Muestra: RChI-02  
 Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2016-07-22  
 Fecha y hora de Muestreo: 2016-07-21 15:00

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).			
<b>Química</b>			
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994.	2016-07-25		
Silicio Total		15,1	mg/L
Cromo Hexavalente en Agua. SMEWW Part 3500Cr-B, 22nd Ed 2012	2016-07-23		
Cromo Hexavalente		ND(<0,01)	mg/L
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Va), Febrero 2005	2016-07-28		
Mercurio Total		0,000 1	mg/L
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2016-07-25		
Aluminio Total		0,370	mg/L
Antimonio Total		ND(<0,006)	mg/L
Arsénico Total		0,022	mg/L
Bario Total		0,044	mg/L
Berilio Total		ND(<0,000 5)	mg/L
Bismuto Total(Validado)		ND(<0,01)	mg/L
Boro Total		0,769	mg/L
Cadmio Total		ND(<0,001)	mg/L
Calcio Total		37,26	mg/L



Registro N°LE-011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).			
<b>Química ( Continúa... )</b>			
Cobalto Total		ND(<0,001)	mg/L
Cobre Total		0,008	mg/L
Cromo Total		0,005	mg/L
Estaño Total		ND(<0,003)	mg/L
Estroncio Total		0,391 5	mg/L
Fósforo Total		1,94	mg/L
Hierro Total		0,473	mg/L
Litio Total		0,073	mg/L
Magnesio Total		16,44	mg/L
Manganeso Total		0,071	mg/L
Molibdeno Total		ND(<0,002)	mg/L
Níquel Total		ND(<0,002)	mg/L
Plata Total		ND(<0,002)	mg/L
Plomo Total		ND(<0,001)	mg/L
Potasio Total		14,63	mg/L
Selenio Total		ND(<0,006)	mg/L
Sodio Total		90,80	mg/L
Talio Total		ND(<0,007)	mg/L
Titanio Total		0,025	mg/L
Vanadio Total		ND(<0,001)	mg/L
Zinc Total		0,020	mg/L
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2016-07-25		
Sulfatos (Turbidimétrico)		96,7	mg/L
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012	2016-07-24		
Sulfuro		ND(<0,002)	mg/L

Identificación de Laboratorio: S-0001281870  
 Tipo de Muestra: Agua Superficial  
 Identificación de Muestra: QAñas-06  
 Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2016-07-22  
 Fecha y hora de Muestreo: 2016-07-21 16:10

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).			
<b>Química</b>			
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994.	2016-07-25		
Silicio Total		26,9	mg/L
Cromo Hexavalente en Agua. SMEWW Part 3500Cr-B, 22nd Ed 2012	2016-07-23		
Cromo Hexavalente		ND(<0,01)	mg/L
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2016-07-28		
Mercurio Total		ND(<0,000 1)	mg/L
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2016-07-25		
Aluminio Total		0,138	mg/L



Registro N° LE-011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).			
<b>Química ( Continúa ... )</b>			
Antimonio Total		ND(<0,006)	mg/L
Arsénico Total		0,033	mg/L
Bario Total		0,018	mg/L
Berilio Total		ND(<0,000 5)	mg/L
Plomo Total(Validado)		ND(<0,01)	mg/L
Boro Total		0,750	mg/L
Cadmio Total		ND(<0,001)	mg/L
Calcio Total		70,77	mg/L
Cobalto Total		ND(<0,001)	mg/L
Cobre Total		ND(<0,002)	mg/L
Cromo Total		ND(<0,001)	mg/L
Estaño Total		ND(<0,003)	mg/L
Estroncio Total		0,450 4	mg/L
Fósforo Total		0,36	mg/L
Hierro Total		0,178	mg/L
Litio Total		0,258	mg/L
Magnesio Total		21,02	mg/L
Manganeso Total		0,011	mg/L
Molibdeno Total		0,005	mg/L
Níquel Total		ND(<0,002)	mg/L
Plata Total		ND(<0,002)	mg/L
Plomo Total		ND(<0,001)	mg/L
Potasio Total		4,83	mg/L
Selenio Total		ND(<0,006)	mg/L
Sodio Total		125,0	mg/L
Talio Total		ND(<0,007)	mg/L
Titanio Total		0,018	mg/L
Vanadio Total		ND(<0,001)	mg/L
Zinc Total		0,023	mg/L
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2016-07-25		
Sulfatos (Turbidimétrico)		212,8	mg/L
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012	2016-07-24		
Sulfuro		ND(<0,002)	mg/L



Registro N° LE-011

**Ensayos realizados por:**

	<u>Id</u>	<u>Dirección</u>
Ensayos realizados por: →	NSF_LIMA_E	NSF Envirolab, Lima, Peru Avenida La Marina 3059 San Miguel Lima, Perú

**Referencias a los Procedimientos de Ensayo:****Referencia Técnica**

IQ0285	Cromo Hexavalente en Agua. SMEWW Part 3500Cr-B, 22nd Ed 2012
IQ0323	Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised Merch 1983
IQ0324	Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012
IQ0330	Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7 (Val), Febrero 2005
IQ0333	Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994
IQ0712	*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994.

Descripciones de ensayos precedidos por un "\*" indican que los métodos no han sido acreditados por el INACAL-DA y la prueba se ha realizado según los requisitos de NSF. De no contar con el "\*" indica los parámetros asociados a esta(s) muestra(s) se encuentran dentro del alcance de la acreditación.

000009



## NSF ENVIROLAB

## Reporte para la Estimación de la Incertidumbre


Informe de Ensayo No:	J-00223466
Solicitante:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA
Fecha de Recepción:	22/07/2016
Solicitud de Análisis:	Contrato 2015-OEFA (Jul-938)
Muestreado por:	NSF Envirolab
Procedencia de la Muestra:	Distrito Uchumayo - Provincia Arequipa - Departamento Arequipa

Identificación de Muestra	Descripción de Muestra	Análisis	(±) Incertidumbre	Unidad
S-0001281865	QAñas-05	Mercurio Total	N.D	mg/L
S-0001281865	QAñas-05	Cromo Hexavalente	N.D	mg/L
S-0001281865	QAñas-05	Sulfatos (Turbidimétrico)	4.8	mg/L
S-0001281865	QAñas-05	Sulfuro	N.D	mg/L
S-0001281865	QAñas-05	Aluminio Total	0.003	mg/L
S-0001281865	QAñas-05	Antimonio Total	N.D	mg/L
S-0001281865	QAñas-05	Arsénico Total	0.002	mg/L
S-0001281865	QAñas-05	Bario Total	0.001	mg/L
S-0001281865	QAñas-05	Berilio Total	N.D	mg/L
S-0001281865	QAñas-05	Bismuto Total(Validado)	N.D	mg/L
S-0001281865	QAñas-05	Boro Total	0.007	mg/L
S-0001281865	QAñas-05	Cadmio Total	N.D	mg/L
S-0001281865	QAñas-05	Calcio Total	0.238	mg/L
S-0001281865	QAñas-05	Cobalto Total	N.D	mg/L
S-0001281865	QAñas-05	Cobre Total	N.D	mg/L
S-0001281865	QAñas-05	Cromo Total	N.D	mg/L
S-0001281865	QAñas-05	Estaño Total	N.D	mg/L
S-0001281865	QAñas-05	Estroncio Total	0.0199	mg/L
S-0001281865	QAñas-05	Fósforo Total	0.004	mg/L
S-0001281865	QAñas-05	Hierro Total	0.001	mg/L
S-0001281865	QAñas-05	Litio Total	0.0004	mg/L
S-0001281865	QAñas-05	Magnesio Total	0.514	mg/L
S-0001281865	QAñas-05	Manganeso Total	0.001	mg/L
S-0001281865	QAñas-05	Molibdeno Total	0.001	mg/L
S-0001281865	QAñas-05	Níquel Total	N.D	mg/L
S-0001281865	QAñas-05	Plata Total	N.D	mg/L
S-0001281865	QAñas-05	Plomo Total	N.D	mg/L
S-0001281865	QAñas-05	Potasio Total	0.11	mg/L
S-0001281865	QAñas-05	Selenio Total	N.D	mg/L
S-0001281865	QAñas-05	Silicio Total	0.41	mg/L
S-0001281865	QAñas-05	Sodio Total	0.64	mg/L
S-0001281865	QAñas-05	Talio Total	N.D	mg/L
S-0001281865	QAñas-05	Titanio Total	0.0002	mg/L
S-0001281865	QAñas-05	Vanadio Total	N.D	mg/L
S-0001281865	QAñas-05	Zinc Total	0.001	mg/L
S-0001281868	RChil-01	Mercurio Total	0.00002	mg/L
S-0001281868	RChil-01	Cromo Hexavalente	N.D	mg/L
S-0001281868	RChil-01	Sulfatos (Turbidimétrico)	2.3	mg/L
S-0001281868	RChil-01	Sulfuro	N.D	mg/L
S-0001281868	RChil-01	Aluminio Total	0.005	mg/L
S-0001281868	RChil-01	Antimonio Total	N.D	mg/L
S-0001281868	RChil-01	Arsénico Total	0.002	mg/L
S-0001281868	RChil-01	Bario Total	0.002	mg/L
S-0001281868	RChil-01	Berilio Total	N.D	mg/L
S-0001281868	RChil-01	Bismuto Total(Validado)	N.D	mg/L
S-0001281868	RChil-01	Boro Total	0.008	mg/L
S-0001281868	RChil-01	Cadmio Total	N.D	mg/L
S-0001281868	RChil-01	Calcio Total	0.125	mg/L
S-0001281868	RChil-01	Cobalto Total	N.D	mg/L
S-0001281868	RChil-01	Cobre Total	0.001	mg/L
S-0001281868	RChil-01	Cromo Total	0.0001	mg/L
S-0001281868	RChil-01	Estaño Total	N.D	mg/L
S-0001281868	RChil-01	Estroncio Total	0.0180	mg/L
S-0001281868	RChil-01	Fósforo Total	0.01	mg/L
S-0001281868	RChil-01	Hierro Total	0.002	mg/L
S-0001281868	RChil-01	Litio Total	0.0001	mg/L
S-0001281868	RChil-01	Magnesio Total	0.401	mg/L
S-0001281868	RChil-01	Manganeso Total	0.0003	mg/L
S-0001281868	RChil-01	Molibdeno Total	N.D	mg/L
S-0001281868	RChil-01	Níquel Total	N.D	mg/L



## Reporte para la Estimación de la Incertidumbre

S-0001281868	RChil-01	Plata Total	N.D	mg/L
S-0001281868	RChil-01	Plomo Total	N.D	mg/L
S-0001281868	RChil-01	Potasio Total	0.09	mg/L
S-0001281868	RChil-01	Selenio Total	N.D	mg/L
S-0001281868	RChil-01	Silicio Total	0.22	mg/L
S-0001281868	RChil-01	Sodio Total	0.47	mg/L
S-0001281868	RChil-01	Talio Total	N.D	mg/L
S-0001281868	RChil-01	Titanio Total	0.0002	mg/L
S-0001281868	RChil-01	Vanadio Total	N.D	mg/L
S-0001281868	RChil-01	Zinc Total	0.001	mg/L
S-0001281869	RChil-02	Mercurio Total	0.00002	mg/L
S-0001281869	RChil-02	Cromo Hexavalente	N.D	mg/L
S-0001281869	RChil-02	Sulfatos (Turbidimetrico)	2.0	mg/L
S-0001281869	RChil-02	Sulfuro	N.D	mg/L
S-0001281869	RChil-02	Aluminio Total	0.005	mg/L
S-0001281869	RChil-02	Antimonio Total	N.D	mg/L
S-0001281869	RChil-02	Arsénico Total	0.002	mg/L
S-0001281869	RChil-02	Bario Total	0.002	mg/L
S-0001281869	RChil-02	Berilio Total	N.D	mg/L
S-0001281869	RChil-02	Bismuto Total(Validado)	N.D	mg/L
S-0001281869	RChil-02	Boro Total	0.008	mg/L
S-0001281869	RChil-02	Cadmio Total	N.D	mg/L
S-0001281869	RChil-02	Calcio Total	0.131	mg/L
S-0001281869	RChil-02	Cobalto Total	N.D	mg/L
S-0001281869	RChil-02	Cobre Total	0.001	mg/L
S-0001281869	RChil-02	Cromo Total	0.0001	mg/L
S-0001281869	RChil-02	Estaño Total	N.D	mg/L
S-0001281869	RChil-02	Estroncio Total	0.0184	mg/L
S-0001281869	RChil-02	Fósforo Total	0.01	mg/L
S-0001281869	RChil-02	Hierro Total	0.002	mg/L
S-0001281869	RChil-02	Litio Total	0.0001	mg/L
S-0001281869	RChil-02	Magnesio Total	0.410	mg/L
S-0001281869	RChil-02	Manganeso Total	0.0003	mg/L
S-0001281869	RChil-02	Molibdeno Total	N.D	mg/L
S-0001281869	RChil-02	Níquel Total	N.D	mg/L
S-0001281869	RChil-02	Plata Total	N.D	mg/L
S-0001281869	RChil-02	Plomo Total	N.D	mg/L
S-0001281869	RChil-02	Potasio Total	0.09	mg/L
S-0001281869	RChil-02	Selenio Total	N.D	mg/L
S-0001281869	RChil-02	Silicio Total	0.23	mg/L
S-0001281869	RChil-02	Sodio Total	0.49	mg/L
S-0001281869	RChil-02	Talio Total	N.D	mg/L
S-0001281869	RChil-02	Titanio Total	0.0002	mg/L
S-0001281869	RChil-02	Vanadio Total	N.D	mg/L
S-0001281869	RChil-02	Zinc Total	0.001	mg/L
S-0001281870	QAñas-06	Mercurio Total	N.D	mg/L
S-0001281870	QAñas-06	Cromo Hexavalente	N.D	mg/L
S-0001281870	QAñas-06	Sulfatos (Turbidimetrico)	4.3	mg/L
S-0001281870	QAñas-06	Sulfuro	N.D	mg/L
S-0001281870	QAñas-06	Aluminio Total	0.003	mg/L
S-0001281870	QAñas-06	Antimonio Total	N.D	mg/L
S-0001281870	QAñas-06	Arsénico Total	0.002	mg/L
S-0001281870	QAñas-06	Bario Total	0.001	mg/L
S-0001281870	QAñas-06	Berilio Total	N.D	mg/L
S-0001281870	QAñas-06	Bismuto Total(Validado)	N.D	mg/L
S-0001281870	QAñas-06	Boro Total	0.007	mg/L
S-0001281870	QAñas-06	Cadmio Total	N.D	mg/L
S-0001281870	QAñas-06	Calcio Total	0.249	mg/L
S-0001281870	QAñas-06	Cobalto Total	N.D	mg/L
S-0001281870	QAñas-06	Cobre Total	N.D	mg/L
S-0001281870	QAñas-06	Cromo Total	N.D	mg/L
S-0001281870	QAñas-06	Estaño Total	N.D	mg/L
S-0001281870	QAñas-06	Estroncio Total	0.0212	mg/L
S-0001281870	QAñas-06	Fósforo Total	0.004	mg/L
S-0001281870	QAñas-06	Hierro Total	0.001	mg/L
S-0001281870	QAñas-06	Litio Total	0.0004	mg/L
S-0001281870	QAñas-06	Magnesio Total	0.524	mg/L
S-0001281870	QAñas-06	Manganeso Total	0.001	mg/L

	NSF ENVIROLAB
	Reporte para la Estimación de la Incertidumbre

S-0001281870	QAñas-06	Molibdeno Total	0.001	mg/L
S-0001281870	QAñas-06	Níquel Total	N.D	mg/L
S-0001281870	QAñas-06	Plata Total	N.D	mg/L
S-0001281870	QAñas-06	Plomo Total	N.D	mg/L
S-0001281870	QAñas-06	Potasio Total	0.10	mg/L
S-0001281870	QAñas-06	Selenio Total	N.D	mg/L
S-0001281870	QAñas-06	Silicio Total	0.41	mg/L
S-0001281870	QAñas-06	Sodio Total	0.67	mg/L
S-0001281870	QAñas-06	Talio Total	N.D	mg/L
S-0001281870	QAñas-06	Titanio Total	0.0002	mg/L
S-0001281870	QAñas-06	Vanadio Total	N.D	mg/L
S-0001281870	QAñas-06	Zinc Total	0.001	mg/L

Nota: Se reporta como Incertidumbre Expandida, con un factor de cobertura (K) igual al valor numérico de 2. Se trabaja con un nivel de confianza del 95%.

Fecha de Emisión de reporte para la Estimación de la Incertidumbre:

03/08/2016

Reporte Autorizado por:



Enrique Quevedo Bacigalupo  
Jefe de Laboratorio

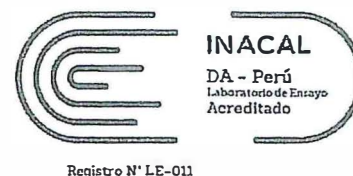


Joel Atarama Orejuela  
Supervisor de Físicoquímica

Código: L-5.1-13A	Revisión: Feb-16	Formato: GG-89
-------------------	------------------	----------------



**NSF Envirolab**  
 LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO  
 POR EL ORGANISMO PERUANO DE  
 ACREDITACION INACAL-DA CON  
 REGISTRO N° LE-011



## INFORME FINAL

### Dirección de Entrega:

Cecilia Arizaga  
 Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental -  
 OEFA  
 Av. República de Panamá N° 3542,  
 San Isidro  
 Lima, Lima  
 Peru

### Solicitante: C0198060

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental -  
 OEFA  
 Av. República de Panamá N° 3542,  
 San Isidro  
 Lima, Lima  
 Peru

Resultado	Completo	Fecha de Informe	2016-08-03
Procedencia	Distrito Cerro Colorado / Uchumayo - Provincia Arequipa - Departamento Arequipa		
Producto	Agua		
Tipo de Servicio	Análisis		
Informe de Ensayo N°	J-00223468		
Coordinador de Proyecto	Julio Manuel Zarate Vargas		

**Gracias por utilizar los servicios de NSF Envirolab. Por favor, póngase en contacto con el Coordinador de Proyecto, si desea información adicional o cualquier aclaración que pertenecen a este informe.**

Informe Autorizado por

Enrique Quevedo Bacigalupo  
 Jefe de Laboratorio

Quím. Joel Atarama Orejuela  
 Supervisor de Físicoquímica  
 C.Q.P. N° 923

Fecha de Emisión 2016-08-03

Tel: (511) 616-5400 Fax: (511) 616-5418 Email: [envirolab@nsf.org](mailto:envirolab@nsf.org) Web: [www.envirolabperu.com.pe](http://www.envirolabperu.com.pe)



Registrc N° LE-011

**Información General**

Matriz: Agua

Solicitud de Análisis: Contrato 2015-OEFA (Jul-939)

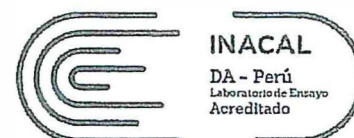
Muestreado por: Cliente

Procedencia: Distrito Cerro Colorado / Uchumayo - Provincia Arequipa - Departamento Arequipa

Referencia: Requerimiento de Servicios N° 2687 - 2016 (CUC N° 0019-7-2016-12)

Identificación de Laboratorio: S-0001281952  
 Tipo de Muestra: Agua Superficial  
 Identificación de Muestra: DUP-01  
 Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2016-07-22  
 Fecha y hora de Muestreo: 2016-07-19 13:15

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).			
<b>Química</b>			
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994.	2016-07-26		
Silicio Total		12,8	mg/L
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7 (Val), Febrero 2005	2016-08-01		
Mercurio Total		ND(<0,000 1)	mg/L
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2016-07-27		
Aluminio Total		1,613	mg/L
Antimonio Total		ND(<0,006)	mg/L
Arsénico Total		ND(<0,007)	mg/L
Bario Total		0,120	mg/L
Berilio Total		ND(<0,000 5)	mg/L
Bismuto Total (Validado)		ND(<0,01)	mg/L
Boro Total		2,829	mg/L
Cadmio Total		ND(<0,001)	mg/L
Calcio Total		201,4	mg/L
Cobalto Total		0,005	mg/L
Cobre Total		0,119	mg/L
Cromo Total		21,96	mg/L
Estaño Total		ND(<0,003)	mg/L
Estroncio Total		1,050 3	mg/L
Fósforo Total		7,59	mg/L
Hierro Total		2,259	mg/L
Litio Total		0,096 3	mg/L
Magnesio Total		33,14	mg/L
Manganeso Total		0,172	mg/L
Molibdeno Total		0,005	mg/L
Níquel Total		0,011	mg/L
Plata Total		ND(<0,002)	mg/L
Plomo Total		0,099 2	mg/L
Potasio Total		100,6	mg/L
Selenio Total		ND(<0,006)	mg/L
Sodio Total		2 418	mg/L
Talio Total		ND(<0,007)	mg/L
Titanio Total		0,065	mg/L



Registro N° LE-011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).			
<b>Química ( Continúa... )</b>			
Vanadio Total		ND(<0,001)	mg/L
Zinc Total		0,283	mg/L

Identificación de Laboratorio: S-0001281954  
 Tipo de Muestra: Agua Desionizada  
 Identificación de Muestra: BK-01  
 Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2016-07-22  
 Fecha y hora de Muestreo: 2016-07-19 13:45

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).			
<b>Química</b>			
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994.	2016-07-26		
Silicio Total		ND(<0,01)	mg/L
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2016-07-23		
Mercurio Total		ND(<0,000 1)	mg/L
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2016-07-26		
Aluminio Total		ND(<0,005)	mg/L
Antimonio Total		ND(<0,006)	mg/L
Arsénico Total		ND(<0,007)	mg/L
Bario Total		ND(<0,001)	mg/L
Berilio Total		ND(<0,000 5)	mg/L
Plomo Total(Validado)		ND(<0,01)	mg/L
Boro Total		ND(<0,008)	mg/L
Cadmio Total		ND(<0,001)	mg/L
Calcio Total		ND(<0,005)	mg/L
Cobalto Total		ND(<0,001)	mg/L
Cobre Total		ND(<0,002)	mg/L
Cromo Total		ND(<0,001)	mg/L
Estaño Total		ND(<0,003)	mg/L
Estroncio Total		ND(<0,000 7)	mg/L
Fósforo Total		ND(<0,01)	mg/L
Hierro Total		ND(<0,003)	mg/L
Litio Total		ND(<0,001)	mg/L
Magnesio Total		ND(<0,004)	mg/L
Manganeso Total		ND(<0,001)	mg/L
Molibdeno Total		ND(<0,002)	mg/L
Níquel Total		ND(<0,002)	mg/L
Plata Total		ND(<0,002)	mg/L
Plomo Total		ND(<0,001)	mg/L
Potasio Total		ND(<0,02)	mg/L
Selenio Total		ND(<0,006)	mg/L
Sodio Total		ND(<0,02)	mg/L
Talio Total		ND(<0,007)	mg/L
Titanio Total		ND(<0,001)	mg/L

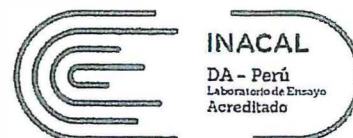


Registro N° LE-011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).			
<b>Química ( Continúa... )</b>			
Vanadio Total		ND(<0,001)	mg/L
Zinc Total		ND(<0,004)	mg/L

Identificación de Laboratorio: S-0001281955  
 Tipo de Muestra: Agua Superficial  
 Identificación de Muestra: DUP-02  
 Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2016-07-22  
 Fecha y hora de Muestreo: 2016-07-21 16:10

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).			
<b>Química</b>			
*Silicio Total por ICP-AES en Agua, EPA Method 200.7, Revlsed 4.4 May1994.	2016-07-26		
Silicio Total		29,3	mg/L
Mercurio Total en Agua, EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2016-08-01		
Mercurio Total		ND(<0,000 1)	mg/L
Metales Totales en Agua, EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2016-07-26		
Aluminio Total		0,140	mg/L
Antimonio Total		ND(<0,006)	mg/L
Arsénico Total		0,031	mg/L
Bario Total		0,018	mg/L
Berilio Total		ND(<0,000 5)	mg/L
Blsmuto Total(Validado)		ND(<0,01)	mg/L
Boro Total		0,770	mg/L
Cadmio Total		ND(<0,001)	mg/L
Calcio Total		71,14	mg/L
Cobalto Total		ND(<0,001)	mg/L
Cobre Total		ND(<0,002)	mg/L
Cromo Total		ND(<0,001)	mg/L
Estaño Total		ND(<0,003)	mg/L
Estroncio Total		0,432 7	mg/L
Fósforo Total		0,38	mg/L
Hierro Total		0,180	mg/L
Litio Total		0,259	mg/L
Magnesio Total		19,83	mg/L
Manganeso Total		0,011	mg/L
Molibdeno Total		0,005	mg/L
Níquel Total		ND(<0,002)	mg/L
Plata Total		ND(<0,002)	mg/L
Piomo Total		ND(<0,001)	mg/L
Potasio Total		4,89	mg/L
Selenio Total		ND(<0,006)	mg/L
Sodio Total		116,4	mg/L
Talio Total		ND(<0,007)	mg/L
Titanio Total		0,020	mg/L



Registro N° L.E.-011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).			
<b>Química ( Continúa... )</b>			
Vanadio Total		ND(<0,001)	mg/L
Zinc Total		0,024	mg/L

Identificación de Laboratorio: S-0001281956  
 Tipo de Muestra: Agua Desionizada  
 Identificación de Muestra: BK-02  
 Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2016-07-22  
 Fecha y hora de Muestreo: 2016-07-21 17:00

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).			
<b>Química</b>			
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994.	2016-07-27		
Silicio Total		ND(<0,01)	mg/L
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2016-07-23		
Mercurio Total		ND(<0,000 1)	mg/L
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2016-07-27		
Aluminio Total		ND(<0,005)	mg/L
Antimonio Total		ND(<0,006)	mg/L
Arsénico Total		ND(<0,007)	mg/L
Bario Total		ND(<0,001)	mg/L
Berilio Total		ND(<0,000 5)	mg/L
Plomo Total(Validado)		ND(<0,01)	mg/L
Boro Total		ND(<0,008)	mg/L
Cadmio Total		ND(<0,001)	mg/L
Calcio Total		ND(<0,005)	mg/L
Cobalto Total		ND(<0,001)	mg/L
Cobre Total		ND(<0,002)	mg/L
Cromo Total		ND(<0,001)	mg/L
Estaño Total		ND(<0,003)	mg/L
Estroncio Total		ND(<0,000 7)	mg/L
Fósforo Total		ND(<0,01)	mg/L
Hierro Total		ND(<0,003)	mg/L
Litio Total		ND(<0,001)	mg/L
Magnesio Total		ND(<0,004)	mg/L
Manganeso Total		ND(<0,001)	mg/L
Molibdeno Total		ND(<0,002)	mg/L
Níquel Total		ND(<0,002)	mg/L
Plata Total		ND(<0,002)	mg/L
Plomo Total		ND(<0,001)	mg/L
Potasio Total		ND(<0,02)	mg/L
Selenio Total		ND(<0,006)	mg/L
Sodio Total		ND(<0,02)	mg/L
Talio Total		ND(<0,007)	mg/L
Titanio Total		ND(<0,001)	mg/L



Registro N° LE-011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).			
<b>Química ( Continúa... )</b>			
Vanadio Total		ND(<0,001)	mg/L
Zinc Total		ND(<0,004)	mg/L

Identificación de Laboratorio: S-0001281958  
 Tipo de Muestra: Agua Desionizada  
 Identificación de Muestra: BK-Vlajero  
 Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2016-07-22  
 Fecha y hora de Muestreo: 2016-07-08 12:00

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).			
<b>Química</b>			
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revlsed 4.4 May1994.	2016-07-27		
Silicio Total		ND(<0,01)	mg/L
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2016-07-23		
Mercurio Total		ND(<0,000 1)	mg/L
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2016-07-27		
Aluminio Total		ND(<0,005)	mg/L
Antimonio Total		ND(<0,006)	mg/L
Arsénico Total		ND(<0,007)	mg/L
Bario Total		ND(<0,001)	mg/L
Berilio Total		ND(<0,000 5)	mg/L
Blsmuto Total(Validado)		ND(<0,01)	mg/L
Boro Total		ND(<0,008)	mg/L
Cadmio Total		ND(<0,001)	mg/L
Calcio Total		ND(<0,005)	mg/L
Cobalto Total		ND(<0,001)	mg/L
Cobre Total		ND(<0,002)	mg/L
Cromo Total		ND(<0,001)	mg/L
Estañio Total		ND(<0,003)	mg/L
Estroncio Total		ND(<0,000 7)	mg/L
Fósforo Total		ND(<0,01)	mg/L
Hierro Total		ND(<0,003)	mg/L
Litio Total		ND(<0,001)	mg/L
Magnesio Total		ND(<0,004)	mg/L
Manganeso Total		ND(<0,001)	mg/L
Molibdeno Total		ND(<0,002)	mg/L
Níquel Total		ND(<0,002)	mg/L
Plata Total		ND(<0,002)	mg/L
Plomo Total		ND(<0,001)	mg/L
Potasio Total		ND(<0,02)	mg/L
Selenio Total		ND(<0,006)	mg/L
Sodio Total		ND(<0,02)	mg/L
Talio Total		ND(<0,007)	mg/L
Titanio Total		ND(<0,001)	mg/L

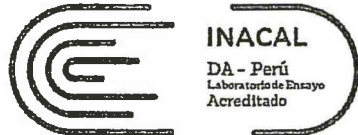


000020



Registro N° LE-011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).			
<b>Química ( Continúa... )</b>			
Vanadio Total		ND(<0,001)	mg/L
Zinc Total		ND(<0,004)	mg/L



Registro N° LE-011

**Ensayos realizados por:**

	<u>Id</u>	<u>Dirección</u>
Ensayos realizados por: →	NSF_LIMA_E	NSF Envirolab, Lima, Peru Avenida La Marina 3059 San Miguel Lima, Perú

**Referencias a los Procedimientos de Ensayo:**

**Referencia Técnica**

IQ0330 IQ0333 IQ0712	Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005 Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994 *Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994.
----------------------------	---

Descripciones de ensayos precedidos por un "\*" indican que los métodos no han sido acreditados por el INACAL-DA y la prueba se ha realizado según los requisitos de NSF. De no contar con el "\*" Indica los parámetros asociados a esta(s) muestra(s) se encuentran dentro del alcance de la acreditación.

000022



NSF ENVIROLAB

## Reporte para la Estimación de la Incertidumbre

Informe de Ensayo No:	J-00223468
Solicitante:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA
Fecha de Recepción:	22/07/2016
Solicitud de Análisis:	Contrato 2015-OEFA (Jul-939)
Muestreado por:	Cliente
Procedencia de la Muestra:	Distrito Cerro Colorado / Uchumayo - Provincia Arequipa - Departamento Arequipa

Identificación de Muestra	Descripción de Muestra	Análisis	(±) Incertidumbre	Unidad
S-0001281952	DUP-01	Mercurio Total	N.D	mg/L
S-0001281952	DUP-01	Aluminio Total	0.023	mg/L
S-0001281952	DUP-01	Antimonio Total	N.D	mg/L
S-0001281952	DUP-01	Arsénico Total	N.D	mg/L
S-0001281952	DUP-01	Bario Total	0.0004	mg/L
S-0001281952	DUP-01	Berilio Total	N.D	mg/L
S-0001281952	DUP-01	Bismuto Total(Validado)	N.D	mg/L
S-0001281952	DUP-01	Boro Total	0.030	mg/L
S-0001281952	DUP-01	Cadmio Total	N.D	mg/L
S-0001281952	DUP-01	Calcio Total	0.709	mg/L
S-0001281952	DUP-01	Cobalto Total	0.0003	mg/L
S-0001281952	DUP-01	Cobre Total	0.001	mg/L
S-0001281952	DUP-01	Cromo Total	0.024	mg/L
S-0001281952	DUP-01	Estaño Total	N.D	mg/L
S-0001281952	DUP-01	Estroncio Total	0.0079	mg/L
S-0001281952	DUP-01	Fósforo Total	0.05	mg/L
S-0001281952	DUP-01	Hierro Total	0.008	mg/L
S-0001281952	DUP-01	Litio Total	0.0001	mg/L
S-0001281952	DUP-01	Magnesio Total	0.827	mg/L
S-0001281952	DUP-01	Manganeso Total	0.0004	mg/L
S-0001281952	DUP-01	Molibdeno Total	0.001	mg/L
S-0001281952	DUP-01	Niquel Total	0.0003	mg/L
S-0001281952	DUP-01	Plata Total	N.D	mg/L
S-0001281952	DUP-01	Plomo Total	0.002	mg/L
S-0001281952	DUP-01	Potasio Total	0.65	mg/L
S-0001281952	DUP-01	Selenio Total	N.D	mg/L
S-0001281952	DUP-01	Silicio Total	0.19	mg/L
S-0001281952	DUP-01	Sodio Total	12.98	mg/L
S-0001281952	DUP-01	Talio Total	N.D	mg/L
S-0001281952	DUP-01	Titanio Total	0.0003	mg/L
S-0001281952	DUP-01	Vanadio Total	N.D	mg/L
S-0001281952	DUP-01	Zinc Total	0.002	mg/L
S-0001281954	BK-01	Mercurio Total	N.D	mg/L
S-0001281954	BK-01	Aluminio Total	N.D	mg/L
S-0001281954	BK-01	Antimonio Total	N.D	mg/L
S-0001281954	BK-01	Arsénico Total	N.D	mg/L
S-0001281954	BK-01	Bario Total	N.D	mg/L
S-0001281954	BK-01	Berilio Total	N.D	mg/L
S-0001281954	BK-01	Bismuto Total(Validado)	N.D	mg/L
S-0001281954	BK-01	Boro Total	N.D	mg/L
S-0001281954	BK-01	Cadmio Total	N.D	mg/L
S-0001281954	BK-01	Calcio Total	N.D	mg/L
S-0001281954	BK-01	Cobalto Total	N.D	mg/L
S-0001281954	BK-01	Cobre Total	N.D	mg/L
S-0001281954	BK-01	Cromo Total	N.D	mg/L
S-0001281954	BK-01	Estaño Total	N.D	mg/L
S-0001281954	BK-01	Estroncio Total	N.D	mg/L
S-0001281954	BK-01	Fósforo Total	N.D	mg/L
S-0001281954	BK-01	Hierro Total	N.D	mg/L
S-0001281954	BK-01	Litio Total	N.D	mg/L
S-0001281954	BK-01	Magnesio Total	N.D	mg/L
S-0001281954	BK-01	Manganeso Total	N.D	mg/L
S-0001281954	BK-01	Molibdeno Total	N.D	mg/L
S-0001281954	BK-01	Niquel Total	N.D	mg/L
S-0001281954	BK-01	Plata Total	N.D	mg/L
S-0001281954	BK-01	Plomo Total	N.D	mg/L
S-0001281954	BK-01	Potasio Total	N.D	mg/L

## Reporte para la Estimación de la Incertidumbre

S-0001281954	BK-01	Selenio Total	N.D	mg/L
S-0001281954	BK-01	Silicio Total	N.D	mg/L
S-0001281954	BK-01	Sodio Total	N.D	mg/L
S-0001281954	BK-01	Talio Total	N.D	mg/L
S-0001281954	BK-01	Titanio Total	N.D	mg/L
S-0001281954	BK-01	Vanadio Total	N.D	mg/L
S-0001281954	BK-01	Zinc Total	N.D	mg/L
S-0001281955	DUP-02	Mercurio Total	N.D	mg/L
S-0001281955	DUP-02	Aluminio Total	0.003	mg/L
S-0001281955	DUP-02	Antimonio Total	N.D	mg/L
S-0001281955	DUP-02	Arsénico Total	0.002	mg/L
S-0001281955	DUP-02	Bario Total	0.001	mg/L
S-0001281955	DUP-02	Berilio Total	N.D	mg/L
S-0001281955	DUP-02	Bismuto Total(Validado)	N.D	mg/L
S-0001281955	DUP-02	Boro Total	0.008	mg/L
S-0001281955	DUP-02	Cadmio Total	N.D	mg/L
S-0001281955	DUP-02	Calcio Total	0.250	mg/L
S-0001281955	DUP-02	Cobalto Total	N.D	mg/L
S-0001281955	DUP-02	Cobre Total	N.D	mg/L
S-0001281955	DUP-02	Cromo Total	N.D	mg/L
S-0001281955	DUP-02	Estaño Total	N.D	mg/L
S-0001281955	DUP-02	Estroncio Total	0.0204	mg/L
S-0001281955	DUP-02	Fósforo Total	0.004	mg/L
S-0001281955	DUP-02	Hierro Total	0.001	mg/L
S-0001281955	DUP-02	Litio Total	0.0004	mg/L
S-0001281955	DUP-02	Magnesio Total	0.495	mg/L
S-0001281955	DUP-02	Manganeso Total	0.001	mg/L
S-0001281955	DUP-02	Molibdeno Total	0.001	mg/L
S-0001281955	DUP-02	Níquel Total	N.D	mg/L
S-0001281955	DUP-02	Plata Total	N.D	mg/L
S-0001281955	DUP-02	Plomo Total	N.D	mg/L
S-0001281955	DUP-02	Potasio Total	0.10	mg/L
S-0001281955	DUP-02	Selenio Total	N.D	mg/L
S-0001281955	DUP-02	Silicio Total	0.45	mg/L
S-0001281955	DUP-02	Sodio Total	0.62	mg/L
S-0001281955	DUP-02	Talio Total	N.D	mg/L
S-0001281955	DUP-02	Titanio Total	0.0002	mg/L
S-0001281955	DUP-02	Vanadio Total	N.D	mg/L
S-0001281955	DUP-02	Zinc Total	0.001	mg/L
S-0001281956	BK-02	Mercurio Total	N.D	mg/L
S-0001281956	BK-02	Aluminio Total	N.D	mg/L
S-0001281956	BK-02	Antimonio Total	N.D	mg/L
S-0001281956	BK-02	Arsénico Total	N.D	mg/L
S-0001281956	BK-02	Bario Total	N.D	mg/L
S-0001281956	BK-02	Berilio Total	N.D	mg/L
S-0001281956	BK-02	Bismuto Total(Validado)	N.D	mg/L
S-0001281956	BK-02	Boro Total	N.D	mg/L
S-0001281956	BK-02	Cadmio Total	N.D	mg/L
S-0001281956	BK-02	Calcio Total	N.D	mg/L
S-0001281956	BK-02	Cobalto Total	N.D	mg/L
S-0001281956	BK-02	Cobre Total	N.D	mg/L
S-0001281956	BK-02	Cromo Total	N.D	mg/L
S-0001281956	BK-02	Estaño Total	N.D	mg/L
S-0001281956	BK-02	Estroncio Total	N.D	mg/L
S-0001281956	BK-02	Fósforo Total	N.D	mg/L
S-0001281956	BK-02	Hierro Total	N.D	mg/L
S-0001281956	BK-02	Litio Total	N.D	mg/L
S-0001281956	BK-02	Magnesio Total	N.D	mg/L
S-0001281956	BK-02	Manganeso Total	N.D	mg/L
S-0001281956	BK-02	Molibdeno Total	N.D	mg/L
S-0001281956	BK-02	Níquel Total	N.D	mg/L
S-0001281956	BK-02	Plata Total	N.D	mg/L
S-0001281956	BK-02	Plomo Total	N.D	mg/L
S-0001281956	BK-02	Potasio Total	N.D	mg/L
S-0001281956	BK-02	Selenio Total	N.D	mg/L

000024



NSF ENVIROLAB

## Reporte para la Estimación de la Incertidumbre

S-0001281956	BK-02	Silicio Total	N.D	mg/L
S-0001281956	BK-02	Sodio Total	N.D	mg/L
S-0001281956	BK-02	Talio Total	N.D	mg/L
S-0001281956	BK-02	Titanio Total	N.D	mg/L
S-0001281956	BK-02	Vanadio Total	N.D	mg/L
S-0001281956	BK-02	Zinc Total	N.D	mg/L
S-0001281958	BK-Viajero	Mercurio Total	N.D	mg/L
S-0001281958	BK-Viajero	Aluminio Total	N.D	mg/L
S-0001281958	BK-Viajero	Antimonio Total	N.D	mg/L
S-0001281958	BK-Viajero	Arsénico Total	N.D	mg/L
S-0001281958	BK-Viajero	Bario Total	N.D	mg/L
S-0001281958	BK-Viajero	Berilio Total	N.D	mg/L
S-0001281958	BK-Viajero	Bismuto Total(Validado)	N.D	mg/L
S-0001281958	BK-Viajero	Boro Total	N.D	mg/L
S-0001281958	BK-Viajero	Cadmio Total	N.D	mg/L
S-0001281958	BK-Viajero	Calcio Total	N.D	mg/L
S-0001281958	BK-Viajero	Cobalto Total	N.D	mg/L
S-0001281958	BK-Viajero	Cobre Total	N.D	mg/L
S-0001281958	BK-Viajero	Cromo Total	N.D	mg/L
S-0001281958	BK-Viajero	Estaño Total	N.D	mg/L
S-0001281958	BK-Viajero	Estroncio Total	N.D	mg/L
S-0001281958	BK-Viajero	Fósforo Total	N.D	mg/L
S-0001281958	BK-Viajero	Hierro Total	N.D	mg/L
S-0001281958	BK-Viajero	Litio Total	N.D	mg/L
S-0001281958	BK-Viajero	Magnesio Total	N.D	mg/L
S-0001281958	BK-Viajero	Manganeso Total	N.D	mg/L
S-0001281958	BK-Viajero	Molibdeno Total	N.D	mg/L
S-0001281958	BK-Viajero	Níquel Total	N.D	mg/L
S-0001281958	BK-Viajero	Plata Total	N.D	mg/L
S-0001281958	BK-Viajero	Plomo Total	N.D	mg/L
S-0001281958	BK-Viajero	Potasio Total	N.D	mg/L
S-0001281958	BK-Viajero	Selenio Total	N.D	mg/L
S-0001281958	BK-Viajero	Silicio Total	N.D	mg/L
S-0001281958	BK-Viajero	Sodio Total	N.D	mg/L
S-0001281958	BK-Viajero	Talio Total	N.D	mg/L
S-0001281958	BK-Viajero	Titanio Total	N.D	mg/L
S-0001281958	BK-Viajero	Vanadio Total	N.D	mg/L
S-0001281958	BK-Viajero	Zinc Total	N.D	mg/L

Nota: Se reporta como Incertidumbre Expandida, con un factor de cobertura (K) igual al valor numérico de 2. Se trabaja con un nivel de confianza del 95%.

Fecha de Emisión de reporte para la Estimación de la Incertidumbre:

03/08/2016

Reporte Autorizado por:

Enrique Quevedo Bacigalupo  
Jefe de Laboratorio

Joel Atarama Orejuela  
Supervisor de Físicoquímica

Código: L-5.1-13A

Revisión: Feb-16

Formato: GG-89



Inassa  
ENVIROLAB

NSF ENVIROLAB S.A.C.

000001

ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL	
TRAMITE DOCUMENTARIO	
RECIBIDO	
02 AGO, 2016	
Reg. N°: <u>S3671</u>	Hora: <u>12:55</u>
Firma: _____	
<small>La Recepción no implica conformidad</small>	

C 1370/2016/LAB

San Miguel, 02 de Agosto del 2016

Señores

**ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION  
AMBIENTAL**

Av. República de Panamá N°3542

San Isidro - Lima

Presente

Atención:

**Lic. Cecilia Arizaga Forno**

Coordinadora Técnica Administrativa

Dirección de Supervisión

*Es grato dirigirme a ustedes, para hacerles llegar:*

- Informe Final N° J-00223307 (1607853)
- Se Anexa Reporte de Incertidumbre.  
(REF. TDR N° 2687-2016 / CUC 0019-7-2016-12/3)

❖ El presente documento consta de 13 páginas.

Sin otro particular, agradecemos la atención debida a la presente y quedo de Usted.

Atentamente

Paola Caycho Yaya  
División de Laboratorio



IV.



**NSF Envirolab**  
 LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO  
 POR EL ORGANISMO PERUANO DE  
 ACREDITACION INACAL-DA CON  
 REGISTRO N° LE-011



## INFORME FINAL

### Dirección de Entrega:

Cecilia Arizaga  
 Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental -  
 OEFA  
 Av. República de Panamá N° 3542,  
 San Isidro  
 Lima, Lima  
 Peru

### Solicitante: C0198060

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental -  
 OEFA  
 Av. República de Panamá N° 3542,  
 San Isidro  
 Lima, Lima  
 Peru

Resultado	Completo	Fecha de Informe	2016-08-01
Procedencia	Distrito Cerro Colorado - Provincia Arequipa - Departamento Arequipa		
Producto	Agua		
Tipo de Servicio	Análisis		
Informe de Ensayo N°	J-00223307		
Coordinador de Proyecto	Julio Manuel Zarate Vargas		

**Gracias por utilizar los servicios de NSF Envirolab. Por favor, póngase en contacto con el Coordinador de Proyecto, si desea información adicional o cualquier aclaración que pertenecen a este informe.**

Informe Autorizado por

Enrique Quevedo Bacigalupo  
 Jefe de Laboratorio

Quím. Joel Aterama Orjuela  
 Supervisor de Físicoquímica  
 C.Q.P. N° 923

Fecha de Emisión 2016-08-01

Av. La Marina 3059 San Miguel - Lima 32 PERU  
 Tel: (511) 616-5400 Fax: (511) 616-5418 Email: [envirolab@nsf.org](mailto:envirolab@nsf.org) Web: [www.envirolabperu.com.pe](http://www.envirolabperu.com.pe)



Registro N° LE-011

**Información General**

Matriz: Agua  
 Solicitud de Análisis: Contrato 2015-OEFA (Jul-853)  
 Muestreado por: Cliente  
 Procedencia: Distrito Cerro Colorado - Provincia Arequipa - Departamento Arequipa  
 Referencia: Requerimiento de Servicios N° 2687 - 2016 (CUC N° 0019-7-2016-12)

Identificación de Laboratorio: S-0001280977  
 Tipo de Muestra: Agua Residual Industrial  
 Identificación de Muestra: DRPIRS-01  
 Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2016-07-20  
 Fecha y hora de Muestreo: 2016-07-19 10:30

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).			
<b>Química</b>			
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994.	2016-07-24		
Silicio Total		11,6	mg/L
Cromo Hexavalente en Agua. SMEWW Part 3500Cr-B, 22nd Ed 2012	2016-07-21		
Cromo Hexavalente		ND(<0,01)	mg/L
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Va), Febrero 2005	2016-07-28		
Mercurio Total		0,000 4	mg/L
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2016-07-24		
Aluminio Total		1,265	mg/L
Antimonio Total		ND(<0,006)	mg/L
Arsénico Total		ND(<0,007)	mg/L
Bario Total		0,104	mg/L
Berilio Total		ND(<0,000 5)	mg/L
Bismuto Total(Validado)		ND(<0,01)	mg/L
Boro Total		4,022	mg/L
Cadmio Total		ND(<0,001)	mg/L
Calcio Total		210,4	mg/L
Cobalto Total		0,005	mg/L
Cobre Total		0,078	mg/L
Cromo Total		22,78	mg/L
Estaño Total		ND(<0,003)	mg/L
Estroncio Total		1,095 9	mg/L
Fósforo Total		7,09	mg/L
Hierro Total		1,976	mg/L
Litio Total		0,106	mg/L
Magnesio Total		40,53	mg/L
Manganeso Total		0,152	mg/L
Molibdeno Total		0,005	mg/L
Níquel Total		0,009	mg/L
Plata Total		ND(<0,002)	mg/L
Plomo Total		0,069	mg/L
Polasio Total		128,1	mg/L
Selenio Total		ND(<0,006)	mg/L





Registro N° LE-011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).			
<b>Química ( Continúa... )</b>			
Sodio Total		2 897	mg/L
Talio Total		ND(<0,007)	mg/L
Titanio Total		0,043	mg/L
Vanadio Total		ND(<0,001)	mg/L
Zinc Total		0,188	mg/L
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2016-07-22		
Sulfatos (Turbidimétrico)		503,0	mg/L
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012	2016-07-23		
Sulfuro		133,8	mg/L

Identificación de Laboratorio: S-0001280978  
 Tipo de Muestra: Agua Residual Industrial  
 Identificación de Muestra: DRPIRS-02  
 Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2016-07-20  
 Fecha y hora de Muestreo: 2016-07-19 11:45

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).			
<b>Química</b>			
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994.	2016-07-24		
Silicio Total		11,3	mg/L
Cromo Hexavalente en Agua. SMEWW Part 3500Cr-B, 22nd Ed 2012	2016-07-21		
Cromo Hexavalente		ND(<0,01)	mg/L
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2016-07-28		
Mercurio Total		0,000 4	mg/L
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2016-07-24		
Aluminio Total		1,481	mg/L
Antimonio Total		ND(<0,006)	mg/L
Arsénico Total		ND(<0,007)	mg/L
Bario Total		0,114	mg/L
Berilio Total		ND(<0,000 5)	mg/L
Bismuto Total(Validado)		ND(<0,01)	mg/L
Boro Total		3,159	mg/L
Cadmio Total		ND(<0,001)	mg/L
Calcio Total		198,0	mg/L
Cobalto Total		0,004	mg/L
Cobre Total		0,098 4	mg/L
Cromo Total		19,48	mg/L
Estaño Total		ND(<0,003)	mg/L
Estroncio Total		0,982 39	mg/L
Fósforo Total		6,65	mg/L
Hierro Total		2,134	mg/L
Litio Total		0,105	mg/L



Registro N° LE-011

000005

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).			
<b>Química ( Continúa... )</b>			
Magnesio Total		32,00	mg/L
Manganeso Total		0,160	mg/L
Molibdeno Total		0,005	mg/L
Níquel Total		0,009 9	mg/L
Plata Total		ND(<0,002)	mg/L
Plomo Total		0,090	mg/L
Potasio Total		108,3	mg/L
Selenio Total		ND(<0,006)	mg/L
Sodio Total		2 402	mg/L
Talio Total		ND(<0,007)	mg/L
Titanio Total		0,055	mg/L
Vanadio Total		ND(<0,001)	mg/L
Zinc Total		0,201	mg/L
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2016-07-22		
Sulfatos (Turbidimétrico)		144,6	mg/L
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012	2016-07-23		
Sulfuro		94,10	mg/L

Identificación de Laboratorio: S-0001280981  
 Tipo de Muestra: Agua Residual Industrial  
 Identificación de Muestra: QAñas-01  
 Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2016-07-20  
 Fecha y hora de Muestreo: 2016-07-19 13:15

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).			
<b>Química</b>			
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994.	2016-07-24		
Silicio Total		12,2	mg/L
Cromo Hexavalente en Agua. SMEWW Part 3500Cr-B, 22nd Ed 2012	2016-07-21		
Cromo Hexavalente		ND(<0,01)	mg/L
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2016-07-28		
Mercurio Total		ND(<0,000 1)	mg/L
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2016-07-24		
Aluminio Total		1,603	mg/L
Antimonio Total		ND(<0,006)	mg/L
Arsénico Total		ND(<0,007)	mg/L
Bario Total		0,126	mg/L
Berilio Total		ND(<0,000 5)	mg/L
Bismuto Total(Validado)		ND(<0,01)	mg/L
Boro Total		2,747	mg/L
Cadmio Total		ND(<0,001)	mg/L
Calcio Total		187.8	mg/L

FI20160801131254

J-00223307

pág 4 de 7

El presente Informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF EnviroLab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF EnviroLab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.



Registro N°LE-011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).			
<b>Química ( Continúa... )</b>			
Cobalto Total		0,005	mg/L
Cobre Total		0,114	mg/L
Cromo Total		21,95	mg/L
Estaño Total		ND(<0,003)	mg/L
Estroncio Total		1,004 0	mg/L
Fósforo Total		7,53	mg/L
Hierro Total		2,339	mg/L
Litio Total		0,094	mg/L
Magnesio Total		31,69	mg/L
Manganeso Total		0,172	mg/L
Molibdeno Total		0,005	mg/L
Níquel Total		0,010	mg/L
Plata Total		ND(<0,002)	mg/L
Plomo Total		0,100 0	mg/L
Potasio Total		100,2	mg/L
Selenio Total		ND(<0,006)	mg/L
Sodio Total		2 437	mg/L
Talio Total		ND(<0,007)	mg/L
Titanio Total		0,063	mg/L
Vanadio Total		ND(<0,001)	mg/L
Zinc Total		0,283	mg/L
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2016-07-22		
Sulfatos (Turbidimétrico)		572,6	mg/L
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012	2016-07-23		
Sulfuro		27,13	mg/L

Identificación de Laboratorio: S-0001280984  
 Tipo de Muestra: Agua Residual Industrial  
 Identificación de Muestra: QAñas-02  
 Fecha de Recepción/inicio de Análisis: 2016-07-20  
 Fecha y hora de Muestreo: 2016-07-19 14:40

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).			
<b>Química</b>			
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994.	2016-07-24		
Silicio Total		11,1	mg/L
Cromo Hexavalente en Agua. SMEWW Part 3500Cr-B, 22nd Ed 2012	2016-07-21		
Cromo Hexavalente		ND(<0,01)	mg/L
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2016-07-28		
Mercurio Total		0,000 2	mg/L
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2016-07-24		
Aluminio Total		0,307	mg/L

000007



Registro N° LE-011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).			
<b>Química ( Continúa... )</b>			
Antimonio Total		ND(<0,006)	mg/L
Arsénico Total		0,024	mg/L
Bario Total		0,009 8	mg/L
Berilio Total		ND(<0,000 5)	mg/L
Bismuto Total(Validado)		ND(<0,01)	mg/L
Boro Total		3,835	mg/L
Cadmio Total		ND(<0,001)	mg/L
Calcio Total		50,32	mg/L
Cobalto Total		0,002	mg/L
Cobre Total		0,007	mg/L
Cromo Total		1,687	mg/L
Estaño Total		ND(<0,003)	mg/L
Estroncio Total		0,450 3	mg/L
Fósforo Total		2,23	mg/L
Hierro Total		0,461	mg/L
Litio Total		0,133	mg/L
Magnesio Total		45,18	mg/L
Manganeso Total		0,157	mg/L
Molibdeno Total		ND(<0,002)	mg/L
Níquel Total		0,005	mg/L
Plata Total		ND(<0,002)	mg/L
Plomo Total		0,007	mg/L
Potasio Total		129,3	mg/L
Selenio Total		ND(<0,006)	mg/L
Sodio Total		2 652	mg/L
Talio Total		ND(<0,007)	mg/L
Titanio Total		0,018	mg/L
Vanadio Total		ND(<0,001)	mg/L
Zinc Total		0,021	mg/L
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2016-07-22		
Sulfatos (Turbidimétrico)		130,5	mg/L
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012	2016-07-24		
Sulfuro		0,938	mg/L



Registro N°LE-011

**Ensayos realizados por:**

	<u>Id</u>	<u>Dirección</u>
Ensayos realizados por:	NSF_LIMA_E	NSF Envirolab, Lima, Peru Avenida La Marina 3059 San Miguel Lima, Perú

**Referencias a los Procedimientos de Ensayo:****Referencia Técnica**

IQ0285	Cromo Hexavalente en Agua. SMEWW Part 3500Cr-B, 22nd Ed 2012
IQ0323	Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983
IQ0324	Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012
IQ0330	Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005
IQ0333	Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994
IQ0712	*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994.

Descripciones de ensayos precedidos por un "\*" indican que los métodos no han sido acreditados por el INACAL-DA y la prueba se ha realizado según los requisitos de NSF. De no contar con el "\*" indica los parámetros asociados a esta(s) muestra(s) se encuentran dentro del alcance de la acreditación.

000009



NSF ENVIROLAB


## Reporte para la Estimación de la Incertidumbre

Informe de Ensayo No:	J-00223307
Solicitante:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA
Fecha de Recepción:	20/07/2016
Solicitud de Análisis:	Contrato 2015-OEFA (Jul-853)
Muestreado por:	Ciente
Procedencia de la Muestra:	Distrito Cerro Colorado - Provincia Arequipa - Departamento Arequipa

Identificación de Muestra	Descripción de Muestra	Análisis	(±) Incertidumbre	Unidad
S-0001280977	DRPIRS-01	Mercurio Total	0.0001	mg/L
S-0001280977	DRPIRS-01	Cromo Hexavalente	N.D	mg/L
S-0001280977	DRPIRS-01	Sulfatos (Turbidimetrico)	10.3	mg/L
S-0001280977	DRPIRS-01	Sulfuro	5.196	mg/L
S-0001280977	DRPIRS-01	Aluminio Total	0.296	mg/L
S-0001280977	DRPIRS-01	Antimonio Total	N.D	mg/L
S-0001280977	DRPIRS-01	Arsénico Total	N.D	mg/L
S-0001280977	DRPIRS-01	Bario Total	0.0003	mg/L
S-0001280977	DRPIRS-01	Berilio Total	N.D	mg/L
S-0001280977	DRPIRS-01	Bismuto Total(Validado)	N.D	mg/L
S-0001280977	DRPIRS-01	Boro Total	0.041	mg/L
S-0001280977	DRPIRS-01	Cadmio Total	N.D	mg/L
S-0001280977	DRPIRS-01	Calcio Total	2.734	mg/L
S-0001280977	DRPIRS-01	Cobalto Total	0.001	mg/L
S-0001280977	DRPIRS-01	Cobre Total	0.004	mg/L
S-0001280977	DRPIRS-01	Cromo Total	0.120	mg/L
S-0001280977	DRPIRS-01	Estaño Total	N.D	mg/L
S-0001280977	DRPIRS-01	Estroncio Total	0.0121	mg/L
S-0001280977	DRPIRS-01	Fósforo Total	0.04	mg/L
S-0001280977	DRPIRS-01	Hierro Total	0.097	mg/L
S-0001280977	DRPIRS-01	Litio Total	0.0001	mg/L
S-0001280977	DRPIRS-01	Magnesio Total	0.581	mg/L
S-0001280977	DRPIRS-01	Manganeso Total	0.0002	mg/L
S-0001280977	DRPIRS-01	Molibdeno Total	0.001	mg/L
S-0001280977	DRPIRS-01	Níquel Total	0.0003	mg/L
S-0001280977	DRPIRS-01	Plata Total	N.D	mg/L
S-0001280977	DRPIRS-01	Plomo Total	0.001	mg/L
S-0001280977	DRPIRS-01	Potasio Total	1.26	mg/L
S-0001280977	DRPIRS-01	Selenio Total	N.D	mg/L
S-0001280977	DRPIRS-01	Silicio Total	0.26	mg/L
S-0001280977	DRPIRS-01	Sodio Total	16.68	mg/L
S-0001280977	DRPIRS-01	Talio Total	N.D	mg/L
S-0001280977	DRPIRS-01	Titanio Total	0.0002	mg/L
S-0001280977	DRPIRS-01	Vanadio Total	N.D	mg/L
S-0001280977	DRPIRS-01	Zinc Total	0.009	mg/L
S-0001280978	DRPIRS-02	Mercurio Total	0.0001	mg/L
S-0001280978	DRPIRS-02	Cromo Hexavalente	N.D	mg/L
S-0001280978	DRPIRS-02	Sulfatos (Turbidimetrico)	3.0	mg/L
S-0001280978	DRPIRS-02	Sulfuro	3.654	mg/L
S-0001280978	DRPIRS-02	Aluminio Total	0.347	mg/L
S-0001280978	DRPIRS-02	Antimonio Total	N.D	mg/L
S-0001280978	DRPIRS-02	Arsénico Total	N.D	mg/L
S-0001280978	DRPIRS-02	Bario Total	0.0003	mg/L
S-0001280978	DRPIRS-02	Berilio Total	N.D	mg/L
S-0001280978	DRPIRS-02	Bismuto Total(Validado)	N.D	mg/L
S-0001280978	DRPIRS-02	Boro Total	0.032	mg/L
S-0001280978	DRPIRS-02	Cadmio Total	N.D	mg/L
S-0001280978	DRPIRS-02	Calcio Total	2.572	mg/L
S-0001280978	DRPIRS-02	Cobalto Total	0.001	mg/L
S-0001280978	DRPIRS-02	Cobre Total	0.005	mg/L
S-0001280978	DRPIRS-02	Cromo Total	0.102	mg/L
S-0001280978	DRPIRS-02	Estaño Total	N.D	mg/L
S-0001280978	DRPIRS-02	Estroncio Total	0.0205	mg/L
S-0001280978	DRPIRS-02	Fósforo Total	0.04	mg/L
S-0001280978	DRPIRS-02	Hierro Total	0.018	mg/L
S-0001280978	DRPIRS-02	Litio Total	0.0001	mg/L
S-0001280978	DRPIRS-02	Magnesio Total	0.459	mg/L

## Reporte para la Estimación de la Incertidumbre

S-0001280978	DRPIRS-02	Manganeso Total	0.0002	mg/L
S-0001280978	DRPIRS-02	Molibdeno Total	0.001	mg/L
S-0001280978	DRPIRS-02	Niquel Total	0.0003	mg/L
S-0001280978	DRPIRS-02	Plata Total	N.D	mg/L
S-0001280978	DRPIRS-02	Plomo Total	0.001	mg/L
S-0001280978	DRPIRS-02	Potasio Total	1.06	mg/L
S-0001280978	DRPIRS-02	Selenio Total	N.D	mg/L
S-0001280978	DRPIRS-02	Silicio Total	0.25	mg/L
S-0001280978	DRPIRS-02	Sodio Total	13.83	mg/L
S-0001280978	DRPIRS-02	Talio Total	N.D	mg/L
S-0001280978	DRPIRS-02	Titanio Total	0.0002	mg/L
S-0001280978	DRPIRS-02	Vanadio Total	N.D	mg/L
S-0001280978	DRPIRS-02	Zinc Total	0.010	mg/L
S-0001280981	QAñas-01	Mercurio Total	N.D	mg/L
S-0001280981	QAñas-01	Cromo Hexavalente	N.D	mg/L
S-0001280981	QAñas-01	Sulfatos (Turbidimétrico)	11.7	mg/L
S-0001280981	QAñas-01	Sulfuro	1.054	mg/L
S-0001280981	QAñas-01	Aluminio Total	0.376	mg/L
S-0001280981	QAñas-01	Antimonio Total	N.D	mg/L
S-0001280981	QAñas-01	Arsénico Total	N.D	mg/L
S-0001280981	QAñas-01	Bario Total	0.0003	mg/L
S-0001280981	QAñas-01	Berilio Total	N.D	mg/L
S-0001280981	QAñas-01	Bismuto Total(Validado)	N.D	mg/L
S-0001280981	QAñas-01	Boro Total	0.028	mg/L
S-0001280981	QAñas-01	Cadmio Total	N.D	mg/L
S-0001280981	QAñas-01	Calcio Total	2.440	mg/L
S-0001280981	QAñas-01	Cobalto Total	0.001	mg/L
S-0001280981	QAñas-01	Cobre Total	0.006	mg/L
S-0001280981	QAñas-01	Cromo Total	0.115	mg/L
S-0001280981	QAñas-01	Estaño Total	N.D	mg/L
S-0001280981	QAñas-01	Estroncio Total	0.0110	mg/L
S-0001280981	QAñas-01	Fósforo Total	0.04	mg/L
S-0001280981	QAñas-01	Hierro Total	0.020	mg/L
S-0001280981	QAñas-01	Litio Total	0.0001	mg/L
S-0001280981	QAñas-01	Magnesio Total	0.454	mg/L
S-0001280981	QAñas-01	Manganeso Total	0.0002	mg/L
S-0001280981	QAñas-01	Molibdeno Total	0.001	mg/L
S-0001280981	QAñas-01	Niquel Total	0.0003	mg/L
S-0001280981	QAñas-01	Plata Total	N.D	mg/L
S-0001280981	QAñas-01	Plomo Total	0.002	mg/L
S-0001280981	QAñas-01	Potasio Total	0.98	mg/L
S-0001280981	QAñas-01	Selenio Total	N.D	mg/L
S-0001280981	QAñas-01	Silicio Total	0.27	mg/L
S-0001280981	QAñas-01	Sodio Total	14.03	mg/L
S-0001280981	QAñas-01	Talio Total	N.D	mg/L
S-0001280981	QAñas-01	Titanio Total	0.0002	mg/L
S-0001280981	QAñas-01	Vanadio Total	N.D	mg/L
S-0001280981	QAñas-01	Zinc Total	0.014	mg/L
S-0001280984	QAñas-02	Mercurio Total	0.00003	mg/L
S-0001280984	QAñas-02	Cromo Hexavalente	N.D	mg/L
S-0001280984	QAñas-02	Sulfatos (Turbidimétrico)	2.7	mg/L
S-0001280984	QAñas-02	Sulfuro	0.036	mg/L
S-0001280984	QAñas-02	Aluminio Total	0.072	mg/L
S-0001280984	QAñas-02	Antimonio Total	N.D	mg/L
S-0001280984	QAñas-02	Arsénico Total	0.002	mg/L
S-0001280984	QAñas-02	Bario Total	0.0002	mg/L
S-0001280984	QAñas-02	Berilio Total	N.D	mg/L
S-0001280984	QAñas-02	Bismuto Total(Validado)	N.D	mg/L
S-0001280984	QAñas-02	Boro Total	0.039	mg/L
S-0001280984	QAñas-02	Cadmio Total	N.D	mg/L
S-0001280984	QAñas-02	Calcio Total	0.654	mg/L
S-0001280984	QAñas-02	Cobalto Total	0.0004	mg/L
S-0001280984	QAñas-02	Cobre Total	0.001	mg/L
S-0001280984	QAñas-02	Cromo Total	0.017	mg/L
S-0001280984	QAñas-02	Estaño Total	N.D	mg/L

	<b>NSF ENVIROLAB</b>			
	Reporte para la Estimación de la Incertidumbre			

S-0001280984	QAñas-02	Estroncio Total	0.0079	mg/L
S-0001280984	QAñas-02	Fósforo Total	0.01	mg/L
S-0001280984	QAñas-02	Hierro Total	0.023	mg/L
S-0001280984	QAñas-02	Litio Total	0.0001	mg/L
S-0001280984	QAñas-02	Magnesio Total	0.648	mg/L
S-0001280984	QAñas-02	Manganeso Total	0.0002	mg/L
S-0001280984	QAñas-02	Molibdeno Total	N.D	mg/L
S-0001280984	QAñas-02	Níquel Total	0.0003	mg/L
S-0001280984	QAñas-02	Plata Total	N.D	mg/L
S-0001280984	QAñas-02	Plomo Total	0.001	mg/L
S-0001280984	QAñas-02	Potasio Total	1.27	mg/L
S-0001280984	QAñas-02	Selenio Total	N.D	mg/L
S-0001280984	QAñas-02	Silicio Total	0.25	mg/L
S-0001280984	QAñas-02	Sodio Total	15.27	mg/L
S-0001280984	QAñas-02	Talio Total	N.D	mg/L
S-0001280984	QAñas-02	Titanio Total	0.0002	mg/L
S-0001280984	QAñas-02	Vanadio Total	N.D	mg/L
S-0001280984	QAñas-02	Zinc Total	0.001	mg/L

Nota: Se reporta como Incertidumbre Expandida, con un factor de cobertura (K) igual al valor numérico de 2. Se trabaja con un nivel de confianza del 95%.

Fecha de Emisión de reporte para la Estimación de la Incertidumbre:

01/08/2016

Reporte Autorizado por:



Enrique Quevedo Bacigalupo  
Jefe de Laboratorio



Joel Atarama Orejuela  
Supervisor de Físicoquímica

Código: L-5.1-13A	Revisión: Feb-16	Formato: GG-89
-------------------	------------------	----------------





Inassa  
ENVIROLAB

NSF ENVIROLAB S.A.C.

000001

C 1358/2016/LAB

San Miguel, 01 de Agosto del 2016

Señores

**ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION  
AMBIENTAL**

Av. República de Panamá N°3542  
San Isidro - Lima  
Presente

Atención:

**Lic. Cecilia Arizaga Forno**  
Coordinadora Técnica Administrativa  
Dirección de Supervisión

*Es grato dirigirme a ustedes, para hacerles llegar:*

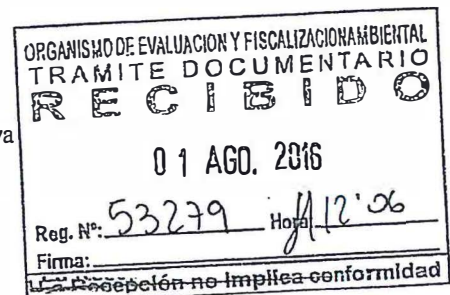
- Informe Final N° J-00223163 (1607844)
- Se Anexa Reporte de Incertidumbre.  
(REF. TDR N° 2687-2016 / CUC 0019-7-2016-12/3)

❖ El presente documento consta de 10 páginas.

Sin otro particular, agradecemos la atención debida a la presente y quedo de Usted.

Atentamente

Paola Caycho Yaya  
División de Laboratorio



IV.



**NSF Envirolab**  
 LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO  
 POR EL ORGANISMO PERUANO DE  
 ACREDITACION INACAL-DA CON  
 REGISTRO N° LE-011



## INFORME FINAL

### Dirección de Entrega:

Cecilia Arizaga  
 Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental -  
 OEFA  
 Av. República de Panamá N° 3542,  
 San Isidro  
 Lima, Lima  
 Peru

### Solicitante: C0198060

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental -  
 OEFA  
 Av. República de Panamá N° 3542,  
 San Isidro  
 Lima, Lima  
 Peru

Resultado	Completo	Fecha de Informe	2016-07-30
Procedencia	Departamento Arequipa - Provincia Arequipa - Distrito Cerro Colorado		
Producto	Agua		
Tipo de Servicio	Análisis		
Informe de Ensayo N°	J-00223163		
Coordinador de Proyecto	Julio Manuel Zarafé Vargas		

Gracias por utilizar los servicios de NSF Envirolab. Por favor, póngase en contacto con el Coordinador de Proyecto, si desea información adicional o cualquier aclaración que pertenecen a este informe.

Informe Autorizado por

Enrique Quevedo Bacigalupo  
 Jefe de Laboratorio

Quím. Joel Atarama Orejuela  
 Supervisor de Físicoquímica  
 C.Q.P. N° 923

Fecha de Emisión 2016-07-30

Tel: (511) 616-5400 Fax: (511) 616-5418 Email: [envirolab@nsf.org](mailto:envirolab@nsf.org) Web: [www.envirolabperu.com.pe](http://www.envirolabperu.com.pe)

FI20160730124046

J-00223163

pág 1 de 5

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.



Registro N° LE-011

**Información General**

Matriz: Agua

Solicitud de Análisis: Contrato 2015-OEFA (Jul-844)

Muestreado por: Cliente

Procedencia: Departamento Arequipa - Provincia Arequipa - Distrito Cerro Colorado

Referencia: Requerimiento de Servicios N° 2687 - 2016 (Supervisión Especial) (CUC N° 0019-7-2016-12)

Identificación de Laboratorio: S-0001280793  
 Tipo de Muestra: Agua Residual Industrial  
 Identificación de Muestra: EF-PIRS-01  
 Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2016-07-19  
 Fecha y hora de Muestreo: 2016-07-18 13:30

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).			
<b>Química</b>			
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994.	2016-07-24		
Silicio Total		10,3	mg/L
Cromo Hexavalente en Agua. SMEWW Part 3500Cr-B, 22nd Ed 2012	2016-07-21		
Cromo Hexavalente		ND(<0,01)	mg/L
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2016-07-28		
Mercurio Total		0,000 1	mg/L
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2016-07-24		
Aluminio Total		1,018	mg/L
Antimonio Total		ND(<0,006)	mg/L
Arsénico Total		0,011	mg/L
Bario Total		0,174	mg/L
Berilio Total		ND(<0,000 5)	mg/L
Bismuto Total(Validado)		0,02	mg/L
Boro Total		1,249	mg/L
Cadmio Total		ND(<0,001)	mg/L
Calcio Total		133,7	mg/L
Cobalto Total		0,002	mg/L
Cobre Total		0,081	mg/L
Cromo Total		14,30	mg/L
Estaño Total		ND(<0,003)	mg/L
Estroncio Total		0,698 7	mg/L
Fósforo Total		5,52	mg/L
Hierro Total		1,090	mg/L
Litio Total		0,067	mg/L
Magnesio Total		26,39	mg/L
Manganeso Total		0,083	mg/L
Molibdeno Total		0,004	mg/L
Níquel Total		0,016	mg/L
Plata Total		ND(<0,002)	mg/L
Plomo Total		0,017	mg/L
Potasio Total		46,74	mg/L
Selenio Total		ND(<0,006)	mg/L

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).			
<b>Química ( Continúa... )</b>			
Sodio Total		805,8	mg/L
Talio Total		ND(<0,007)	mg/L
Titanio Total		0,031	mg/L
Vanadio Total		ND(<0,001)	mg/L
Zinc Total		0,174	mg/L
N-Amoniacal en Agua. SMEWW Part 4500-NH3-F, 22nd Ed 2012	2016-07-22		
N - Amoniacal		31,92	mg/L
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012	2016-07-23		
Sulfuro		49,35	mg/L

Identificación de Laboratorio: S-0001280794  
 Tipo de Muestra: Agua Residual Industrial  
 Identificación de Muestra: EF-PIRS-02  
 Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2016-07-19  
 Fecha y hora de Muestreo: 2016-07-18 14:20

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).			
<b>Química</b>			
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994.	2016-07-24		
Silicio Total		13,1	mg/L
Cromo Hexavalente en Agua. SMEWW Part 3500Cr-B, 22nd Ed 2012	2016-07-21		
Cromo Hexavalente		ND(<0,01)	mg/L
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2016-07-28		
Mercurio Total		ND(<0,000 1)	mg/L
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2016-07-24		
Aluminio Total		2,229	mg/L
Antimonio Total		ND(<0,006)	mg/L
Arsénico Total		0,037	mg/L
Bario Total		0,176	mg/L
Berilio Total		ND(<0,000 5)	mg/L
Bismuto Total(Validado)		0,07	mg/L
Boro Total		3,172	mg/L
Cadmio Total		ND(<0,001)	mg/L
Calcio Total		296,6	mg/L
Cobalto Total		0,007	mg/L
Cobre Total		0,191	mg/L
Cromo Total		36,46	mg/L
Estaño Total		ND(<0,003)	mg/L
Estroncio Total		1,304 7	mg/L
Fósforo Total		8,98	mg/L
Hierro Total		3,143	mg/L
Litio Total		0,113	mg/L



Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).			
<b>Química ( Continúa... )</b>			
Magnesio Total		49,19	mg/L
Manganeso Total		0,233	mg/L
Molibdeno Total		0,007	mg/L
Níquel Total		0,014	mg/L
Plata Total		ND(<0,002)	mg/L
Plomo Total		0,167	mg/L
Potasio Total		101,4	mg/L
Selenio Total		ND(<0,006)	mg/L
Sodio Total		2 388	mg/L
Talio Total		ND(<0,007)	mg/L
Titanio Total		0,086	mg/L
Vanadio Total		ND(<0,001)	mg/L
Zinc Total		0,329	mg/L
N-Amoniacal en Agua. SMEWW Part 4500-NH3-F, 22nd Ed 2012	2016-07-22		
N - Amoniacal		77,47	mg/L
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012	2016-07-23		
Sulfuro		195,5	mg/L



Registro N° LE-011

**Ensayos realizados por:**

	<u>Id</u>	<u>Dirección</u>
Ensayos realizados por:	NSF_LIMA_E	NSF Envirolab, Lima, Peru Avenida La Marina 3059 San Miguel Lima, Perú

**Referencias a los Procedimientos de Ensayo:****Referencia Técnica**

IQ0285	Cromo Hexavalente en Agua. SMEWW Part 3500Cr-B, 22nd Ed 2012
IQ0304	N-Amoniacal en Agua. SMEWW Part 4500-NH3-F, 22nd Ed 2012
IQ0324	Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012
IQ0330	Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005
IQ0333	Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994
IQ0712	*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994.

Descripciones de ensayos precedidos por un \*\*\* indican que los métodos no han sido acreditados por el INACAL-DA y la prueba se ha realizado según los requisitos de NSF. De no contar con el \*\*\* Indica los parámetros asociados a esta(s) muestra(s) se encuentran dentro del alcance de la acreditación.

000007




NSF ENVIROLAB

## Reporte para la Estimación de la Incertidumbre

Informe de Ensayo No:	J-00223163
Solicitante:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA
Fecha de Recapción:	19/07/2016
Solicitud de Análisis:	Contrato 2015-OEFA (Jul-844)
Muestreado por:	Cliente
Procedencia de la Muestra:	Departamento Arequipa - Provincia Arequipa - Distrito Cerro Colorado

Identificación de Muestra	Descripción de Muestra	Análisis	(±) Incertidumbre	Unidad
S-0001280793	EF-PIRS-01	Mercurio Total	0.00002	mg/L
S-0001280793	EF-PIRS-01	Cromo Hexavalente	N.D	mg/L
S-0001280793	EF-PIRS-01	N - Amoniaco	0.65	mg/L
S-0001280793	EF-PIRS-01	Sulfuro	1.916	mg/L
S-0001280793	EF-PIRS-01	Aluminio Total	0.239	mg/L
S-0001280793	EF-PIRS-01	Antimonio Total	N.D	mg/L
S-0001280793	EF-PIRS-01	Arsénico Total	0.002	mg/L
S-0001280793	EF-PIRS-01	Bario Total	0.0005	mg/L
S-0001280793	EF-PIRS-01	Berilio Total	N.D	mg/L
S-0001280793	EF-PIRS-01	Bismuto Total(Validado)	0.01	mg/L
S-0001280793	EF-PIRS-01	Boro Total	0.012	mg/L
S-0001280793	EF-PIRS-01	Cadmio Total	N.D	mg/L
S-0001280793	EF-PIRS-01	Calcio Total	1.737	mg/L
S-0001280793	EF-PIRS-01	Cobalto Total	0.0004	mg/L
S-0001280793	EF-PIRS-01	Cobre Total	0.004	mg/L
S-0001280793	EF-PIRS-01	Cromo Total	0.075	mg/L
S-0001280793	EF-PIRS-01	Estaño Total	N.D	mg/L
S-0001280793	EF-PIRS-01	Estroncio Total	0.0145	mg/L
S-0001280793	EF-PIRS-01	Fósforo Total	0.03	mg/L
S-0001280793	EF-PIRS-01	Hierro Total	0.053	mg/L
S-0001280793	EF-PIRS-01	Litio Total	0.0001	mg/L
S-0001280793	EF-PIRS-01	Magnesio Total	0.378	mg/L
S-0001280793	EF-PIRS-01	Manganeso Total	0.003	mg/L
S-0001280793	EF-PIRS-01	Molibdeno Total	0.001	mg/L
S-0001280793	EF-PIRS-01	Niquel Total	0.0003	mg/L
S-0001280793	EF-PIRS-01	Plata Total	N.D	mg/L
S-0001280793	EF-PIRS-01	Plomo Total	0.001	mg/L
S-0001280793	EF-PIRS-01	Potasio Total	0.46	mg/L
S-0001280793	EF-PIRS-01	Selenio Total	N.D	mg/L
S-0001280793	EF-PIRS-01	Silicio Total	0.23	mg/L
S-0001280793	EF-PIRS-01	Sodio Total	4.64	mg/L
S-0001280793	EF-PIRS-01	Talio Total	N.D	mg/L
S-0001280793	EF-PIRS-01	Titanio Total	0.0002	mg/L
S-0001280793	EF-PIRS-01	Vanadio Total	N.D	mg/L
S-0001280793	EF-PIRS-01	Zinc Total	0.009	mg/L
S-0001280794	EF-PIRS-02	Mercurio Total	N.D	mg/L
S-0001280794	EF-PIRS-02	Cromo Hexavalente	N.D	mg/L
S-0001280794	EF-PIRS-02	N - Amoniaco	0.62	mg/L
S-0001280794	EF-PIRS-02	Sulfuro	7.592	mg/L
S-0001280794	EF-PIRS-02	Aluminio Total	0.033	mg/L
S-0001280794	EF-PIRS-02	Antimonio Total	N.D	mg/L
S-0001280794	EF-PIRS-02	Arsénico Total	0.002	mg/L
S-0001280794	EF-PIRS-02	Bario Total	0.0005	mg/L
S-0001280794	EF-PIRS-02	Berilio Total	N.D	mg/L
S-0001280794	EF-PIRS-02	Bismuto Total(Validado)	0.01	mg/L
S-0001280794	EF-PIRS-02	Boro Total	0.032	mg/L
S-0001280794	EF-PIRS-02	Cadmio Total	N.D	mg/L
S-0001280794	EF-PIRS-02	Calcio Total	3.854	mg/L
S-0001280794	EF-PIRS-02	Cobalto Total	0.001	mg/L
S-0001280794	EF-PIRS-02	Cobre Total	0.009	mg/L
S-0001280794	EF-PIRS-02	Cromo Total	0.191	mg/L
S-0001280794	EF-PIRS-02	Estaño Total	N.D	mg/L
S-0001280794	EF-PIRS-02	Estroncio Total	0.0144	mg/L
S-0001280794	EF-PIRS-02	Fósforo Total	0.05	mg/L
S-0001280794	EF-PIRS-02	Hierro Total	0.027	mg/L
S-0001280794	EF-PIRS-02	Litio Total	0.0001	mg/L
S-0001280794	EF-PIRS-02	Magnesio Total	0.706	mg/L
S-0001280794	EF-PIRS-02	Manganeso Total	0.0003	mg/L
S-0001280794	EF-PIRS-02	Molibdeno Total	0.001	mg/L
S-0001280794	EF-PIRS-02	Niquel Total	0.0003	mg/L
S-0001280794	EF-PIRS-02	Plata Total	N.D	mg/L
S-0001280794	EF-PIRS-02	Plomo Total	0.002	mg/L
S-0001280794	EF-PIRS-02	Potasio Total	0.99	mg/L
S-0001280794	EF-PIRS-02	Selenio Total	N.D	mg/L
S-0001280794	EF-PIRS-02	Silicio Total	0.29	mg/L
S-0001280794	EF-PIRS-02	Sodio Total	13.75	mg/L
S-0001280794	EF-PIRS-02	Talio Total	N.D	mg/L
S-0001280794	EF-PIRS-02	Titanio Total	0.0003	mg/L
S-0001280794	EF-PIRS-02	Vanadio Total	N.D	mg/L
S-0001280794	EF-PIRS-02	Zinc Total	0.016	mg/L

	<b>NSF ENVIROLAB</b>
	Reporte para la Estimación de la Incertidumbre

**Nota:** Se reporta como Incertidumbre Expandida, con un factor de cobertura (K) igual al valor numérico de 2. Se trabaja con un nivel de confianza del 95%.

Fecha de Emisión de reporte para la Estimación de la Incertidumbre: 30/07/2016

Reporte Autorizado por:



Enrique Quedo Bacigalupo  
Jefe de Laboratorio



Joel Alarama Orejuela  
Supervisor de Físicoquímica

Código: L-5.1-13A	Revisión: Feb-16	Formato: GG-89
-------------------	------------------	----------------





# INFORME DE ENSAYO



Tipo Muestra:	SEDIMENTOS	Registrada en:	AGQPerú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-16/02644	Centro Análisis:	AGQPerú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO LIMA
PNT Muestreo	TDR N° 2685-2016			Cod Cliente:	106327
Cliente 3º:	----			Contrato:	PE16-0022-MYA
Observaciones:	LUGAR DE MUESTREO: UCHUMAYO-AREQUIPA-AREQUIPA				

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

*Yoel Iñigo*

Yoel Iñigo CQP 826  
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 12/08/2016

OBSERVACIONES:

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

AGQ PERÚ S.A.C.

Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima, Lima, PERU

T: (511) 710 27 00

F: (511) 718 30 94

operacionesperu@agg.com.pe

www.agqlabs.com

1/4

Estudio SAA-16/02644

Tipo Muestra: SEDIMENTOS

**RESULTADOS ANALITICOS**

Nº de Referencia Descripción	5-16/32657				5-16/32658				5-16/32659				5-16/32660			
	SED-DRPIRS-01				SED-DRPIRS-02				SED-QAñas-01				SED-QAñas-02			
Parámetro	Incert	Unidades														
<b>Metales Totales</b>																
Aluminio Total	± 18 %	mg/kg MS	4 080	3 157	3 458	3 959										
Antimonio Total	± 13 %	mg/kg MS	0,6652	0,3285	0,2977	0,1408										
Arsénico Total	± 8 %	mg/kg MS	11,0	6,7	7,0	4,1										
Bario Total	± 20 %	mg/kg MS	129	108	107	79,9										
Berilio Total	± 4 %	mg/kg MS	0,105	0,083	0,099	0,239										
Bismuto Total		mg/kg MS	5,4390	3,6190	3,6602	4,3834										
Boro Total	± 13 %	mg/kg MS	54,0	30,7	41,6	36,5										
Cadmio Total	± 4 %	mg/kg MS	0,6286	0,3138	0,3454	0,2219										
Calcio Total	± 10 %	mg/kg MS	> 100 000	72 427	> 100 000	> 100 000										
Cerio Total	± 7 %	mg/kg MS	4,2368	5,1103	4,4936	8,3067										
Cobalto Total	± 8 %	mg/kg MS	2,443	2,705	2,112	1,680										
Cobre Total	± 5 %	mg/kg MS	130	77,6	80,5	35,7										
Cromo Total	± 7 %	mg/kg MS	> 1 000	> 1 000	> 1 000	> 1 000										
Estaño Total	± 5 %	mg/kg MS	1,57	0,65	1,09	0,61										
Estroncio Total	± 6 %	mg/kg MS	403	249	382	588										
Fosforo Total	± 6 %	mg/kg MS	4,886	2,054	2,775	3,615										
Hierro Total	± 13 %	mg/kg MS	6 480	6 606	5 097	4 664										
Litio Total	± 9 %	mg/kg MS	4,72	3,26	4,25	4,68										
Magnesio Total	± 6 %	mg/kg MS	2 771	2 081	2 483	2 851										
Manganeso Total	± 23 %	mg/kg MS	222	160	172	77,6										
Mercurio Total	± 2 %	mg/kg MS	1,88	0,95	1,27	0,60										
Molibdeno Total	± 14 %	mg/kg MS	3,754	1,389	1,597	1,284										
Níquel Total	± 9 %	mg/kg MS	6,79	5,62	5,57	4,24										
Plata Total	± 5 %	mg/kg MS	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006										
Plomo Total	± 6 %	mg/kg MS	61,7	32,5	34,0	14,7										
Potasio Total	± 7 %	mg/kg MS	1,274	1,098	1,088	1,017										
Selenio Total	± 8 %	mg/kg MS	0,415	0,193	0,144	0,646										
Sodio Total	± 9 %	mg/kg MS	6,483	3,745	4,524	7,182										
Talio Total	± 5 %	mg/kg MS	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002										
Titanio Total	± 23 %	mg/kg MS	207	145	168	124										
Torio Total	± 8 %	mg/kg MS	0,6552	0,1832	0,1252	< 0,0001										
Uranio Total	± 8 %	mg/kg MS	0,1099	< 0,0002	< 0,0002	0,2417										
Vanadio Total	± 7 %	mg/kg MS	36,1	34,9	28,6	21,3										
Wolframio Total	± 24 %	mg/kg MS	0,0881	0,0169	0,0267	< 0,0017										
Zinc Total	± 9 %	mg/kg MS	187	113	127	82,1										

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este Informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (\*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por el AGQ. Ensayo subcontratado y acreditado. NA: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado.

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

Estudio	SAA-16/02644	Tipo Muestra: SEDIMENTOS
---------	--------------	--------------------------

**ANEXO TÉCNICO**

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
<b>Metales Totales</b>				
Aluminio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,15 - 50 000 mg/kg MS
Antimonio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0017 - 1 000 mg/kg MS
Arsénico Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,4 - 5 000 mg/kg MS
Bario Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 5 000 mg/kg MS
Berilio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,001 - 1 000 mg/kg MS
Bismuto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0008 - 2 000 mg/kg MS
Boro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,18 - 2 000 mg/kg MS
Cadmio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0007 - 1 000 mg/kg MS
Calcio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 100 000 mg/kg MS
Cerio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0005 - 1 000 mg/kg MS
Cobalto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
Cobre Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 10 000 mg/kg MS
Cromo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,1 - 1 000 mg/kg MS
Estaño Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
Estroncio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
Fósforo Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,8 - 50 000 mg/kg MS
Hierro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,006 - 100 000 mg/kg MS
Litio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
Magnesio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,1 - 50 000 mg/kg MS
Manganeso Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		3,00 - 10 000 mg/kg MS
Mercurio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 1 000 mg/kg MS
Molibdeno Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
Níquel Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,09 - 1 000 mg/kg MS
Plata Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 1 000 mg/kg MS
Plomo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 5 000 mg/kg MS
Potasio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 50 000 mg/kg MS
Selenio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
Sodio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		1,0 - 50 000 mg/kg MS
Talio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
Titanio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,06 - 2 000 mg/kg MS
Torio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0001 - 1 000 mg/kg MS
Uranio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
Vanadio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,6 - 1 000 mg/kg MS
Wolframio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0017 - 2 000 mg/kg MS
Zinc Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,17 - 10 000 mg/kg MS

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las Incertidumbres están reportadas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (\*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras cuando esta ha sido realizada por el Ensayo subcontratado y acreditado. No Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa/estimado

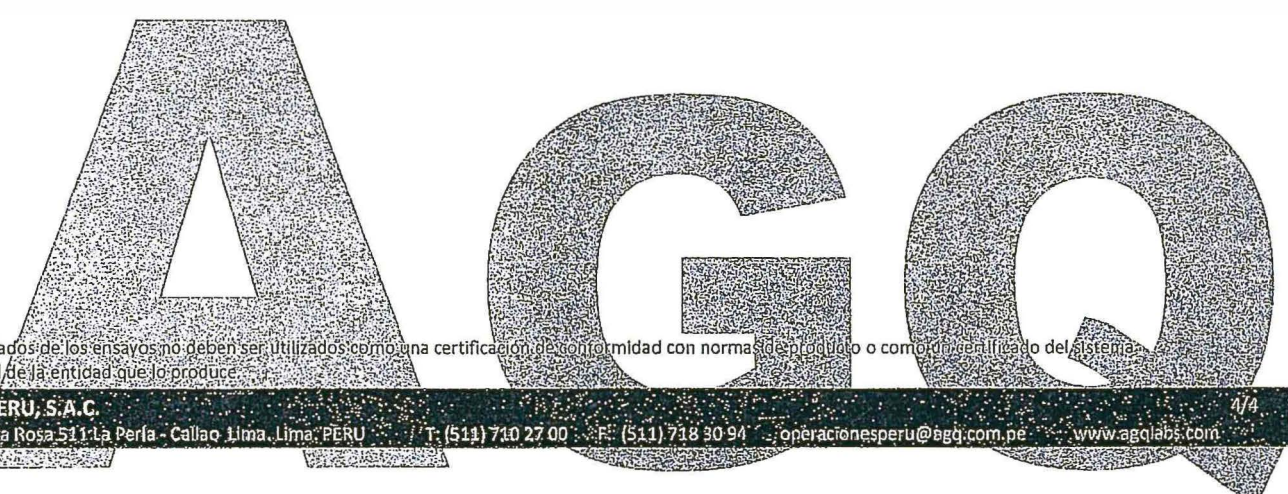
(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

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

Estudio	SAA-16/02644	Tipo Muestra: SEDIMENTOS
---------	--------------	--------------------------

**MUESTRAS**

Nº de Referencia	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
S-16/32657	SED-DRPIRS-01	19/07/2016 10:45	UCHUMAYO - AREQUIPA - AREQUIPA		25/07/2016	22/07/2016	S-0157-PE	Cliente
S-16/32658	SED-DRPIRS-02	19/07/2016 12:00	UCHUMAYO - AREQUIPA - AREQUIPA		25/07/2016	22/07/2016	S-0157-PE	Cliente
S-16/32659	SED-QAñes-01	19/07/2016 13:30	UCHUMAYO - AREQUIPA - AREQUIPA		25/07/2016	22/07/2016	S-0157-PE	Cliente
S-16/32660	SED-QAñes-02	19/07/2016 14:55	UCHUMAYO - AREQUIPA - AREQUIPA		25/07/2016	22/07/2016	S-0157-PE	Cliente



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

Tipo Muestra:	<b>SEDIMENTOS</b>	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-16/02645 TDR N° 2685-2016	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente 3º:	---			Contrato:	PE16-0022-MYA
Observaciones:	LUGAR DE MUESTREO: UCHUMAYO-AREQUIPA-AREQUIPA				

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

*Yoel Iñigo P.A.*

Yoel Iñigo CQP 826  
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 15/08/2016

OBSERVACIONES:

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

AGQ PERÚ, S.A.C.

Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima, Lima, PERU

T: (511) 710 27 00

F: (511) 718 30 94

operacionesperu@agq.com.pe

www.agqlabs.com

1/A

Estudio SAA-16/02645

Tipo Muestra: SEDIMENTOS

**RESULTADOS ANALITICOS**

Nº de Referencia	S-16/32661	S-16/32662	S-16/32663
Descripción	SED-QAñas-03	SED-QAñas-04	SED-RCHH-01

Parámetro	Incert	Unidades			
<b>Metales Totales</b>					
Aluminio Total	± 18 %	mg/kg MS	4 079	5 578	4 562
Antimonio Total	± 13 %	mg/kg MS	<0,0017	<0,0017	0,4845
Arsénico Total	± 8 %	mg/kg MS	2,2	2,5	3,8
Bario Total	± 20 %	mg/kg MS	58,6	119	71,9
Berilio Total	± 4 %	mg/kg MS	0,148	0,170	0,114
Bismuto Total		mg/kg MS	0,0454	0,1084	0,0926
Boro Total	± 13 %	mg/kg MS	8,41	13,7	2,44
Cadmio Total	± 4 %	mg/kg MS	0,0782	0,0489	0,2734
Calcio Total	± 10 %	mg/kg MS	2 921	2 472	3 021
Cerio Total	± 7 %	mg/kg MS	11,8	14,0	12,9
Cobalto Total	± 8 %	mg/kg MS	4,715	4,105	5,483
Cobre Total	± 5 %	mg/kg MS	38,1	43,4	98,5
Cromo Total	± 7 %	mg/kg MS	78,7	53,2	15,2
Estanio Total	± 5 %	mg/kg MS	0,14	0,19	0,73
Estroncio Total	± 6 %	mg/kg MS	50,7	62,6	47,9
Fósforo Total	± 6 %	mg/kg MS	442	507	438
Hierro Total	± 13 %	mg/kg MS	10 501	9 895	12 716
Litio Total	± 9 %	mg/kg MS	5,30	7,08	4,23
Magnesio Total	± 6 %	mg/kg MS	2 936	2 077	1 452
Manganeso Total	± 23 %	mg/kg MS	108	93,8	119
Mercurio Total	± 2 %	mg/kg MS	<0,03	<0,03	<0,03
Molibdeno Total	± 14 %	mg/kg MS	0,578	0,500	0,768
Níquel Total	± 9 %	mg/kg MS	11,5	7,61	8,14
Plata Total	± 5 %	mg/kg MS	<0,006	<0,006	<0,006
Plomo Total	± 6 %	mg/kg MS	1,714	3,882	7,624
Potasio Total	± 7 %	mg/kg MS	717	1 173	601
Selenio Total	± 8 %	mg/kg MS	0,625	0,437	0,054
Sodio Total	± 9 %	mg/kg MS	1 470	1 425	525
Talio Total	± 5 %	mg/kg MS	0,0126	0,0543	< 0,0002
Titanio Total	± 23 %	mg/kg MS	636	616	794
Torio Total	± 8 %	mg/kg MS	0,4622	0,6547	0,9975
Uranio Total	± 8 %	mg/kg MS	0,0851	0,0948	0,1328
Vanadio Total	± 7 %	mg/kg MS	36,6	33,6	56,1
Wolframio Total	± 24 %	mg/kg MS	<0,0017	<0,0017	<0,0017
Zinc Total	± 9 %	mg/kg MS	167	115	95,3

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (\*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por el A-Ensayo subcontratado y acreditado. IVA Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado.

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

Estudio SAA-16/02645

Tipo Muestra: SEDIMENTOS

## ANEXO TÉCNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
<b>Metales Totales</b>				
Aluminio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,15 - 50 000 mg/kg MS
Antimonio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0017 - 1 000 mg/kg MS
Arsénico Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,4 - 5 000 mg/kg MS
Bario Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 5 000 mg/kg MS
Berilio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,001 - 1 000 mg/kg MS
Bismuto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0008 - 2 000 mg/kg MS
Boro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,18 - 2 000 mg/kg MS
Cadmio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0007 - 1 000 mg/kg MS
Calcio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 100 000 mg/kg MS
Cerio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0005 - 1 000 mg/kg MS
Cobalto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
Cobre Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 10 000 mg/kg MS
Cromo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,1 - 1 000 mg/kg MS
Estaño Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
Estroncio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
Fósforo Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,8 - 50 000 mg/kg MS
Hierro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,006 - 100 000 mg/kg MS
Litio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
Magnesio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,1 - 50 000 mg/kg MS
Manganeso Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		3,00 - 10 000 mg/kg MS
Mercurio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 1 000 mg/kg MS
Molibdeno Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
Níquel Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,09 - 1 000 mg/kg MS
Plata Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 1 000 mg/kg MS
Plomo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 5 000 mg/kg MS
Potasio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 50 000 mg/kg MS
Selenio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
Sodio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		1,0 - 50 000 mg/kg MS
Talio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
Titanio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,06 - 2 000 mg/kg MS
Torio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0001 - 1 000 mg/kg MS
Uranio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
Vanadio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,6 - 1 000 mg/kg MS
Wolframio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0017 - 2 000 mg/kg MS
Zinc Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,17 - 10 000 mg/kg MS

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (\*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por el An. Ensayo, subcontratado, y acreditado. NA: Ensayo, subcontratado, y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado.

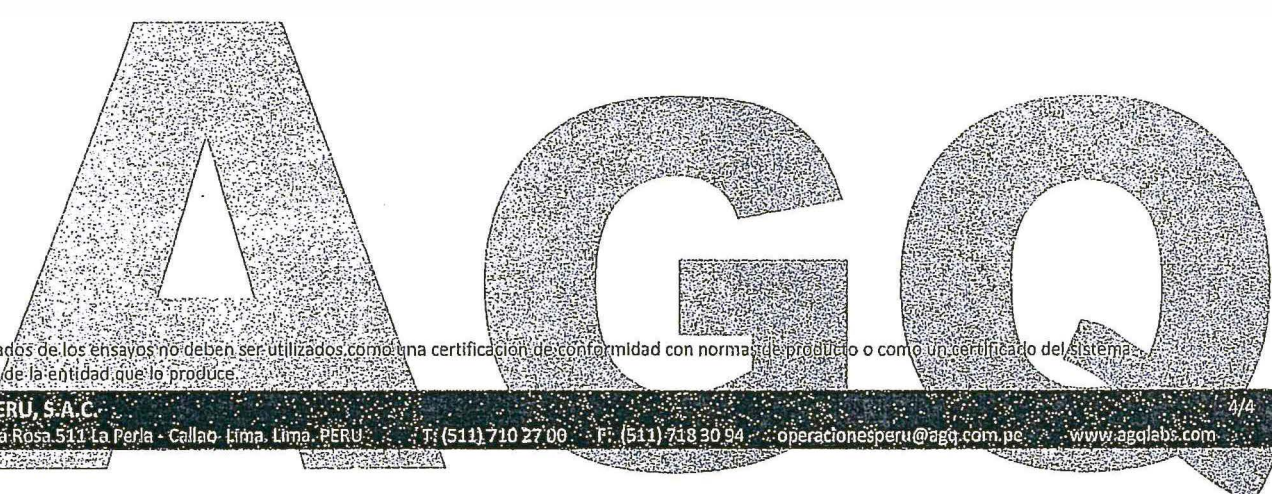
(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

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

Estudio	SAA-16/02645	Tipo Muestra: SEDIMENTOS
---------	--------------	--------------------------

**MUESTRAS**

Nº de Referencia	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
S-16/32661	SED-QAñas-03	20/07/2016 11:00	UCHUMAYO - AREQUIPA - AREQUIPA		25/07/2016	22/07/2016	S-0157-PE	Cliente
S-16/32662	SED-QAñas-04	20/07/2016 12:15	UCHUMAYO - AREQUIPA - AREQUIPA		25/07/2016	22/07/2016	S-0157-PE	Cliente
S-16/32663	SED-RCh#-01	21/07/2016 14:40	UCHUMAYO - AREQUIPA - AREQUIPA		25/07/2016	22/07/2016	S-0157-PE	Cliente



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



Tipo Muestra:	SUELOS MA	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-16/02654	Centro Análisis:	AGQPerú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO LIMA
PNT Muestreo	TDR N°2685-2016			Cod Cliente:	1.06327
Cliente 3º:	---			Contrato:	PE16-0022-MYA
Observaciones:	LUGAR DE MUESTREO:UCHUMAYO-AREQUIPA-AREQUIPA				

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea Información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

*Yoel Iñigo P.A.*

Yoel Iñigo CQP 826  
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 12/08/2016

OBSERVACIONES:

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

Estudio SAA-16/02654

Tipo Muestra: SUELOS MA

**RESULTADOS ANALITICOS**

Nº de Referencia	5-16/32651	5-16/32652	5-16/32653	5-16/32654	5-16/32655	5-16/32656		
Descripción	SUE-PIRS 2	SUE-PIRS 3	SUE-PIRS 4	SUE-PIRS 6	SUE-PIRS 1	SUE-PIRS 7		
Parámetro	Incert	Unidades						
<b>Metales Totales</b>								
Aluminio Total	± 18 %	mg/kg MS	1 171	10 219	4 864	5 837	7 943	8 273
Antimonio Total	± 13 %	mg/kg MS	0,0470	0,1534	0,1651	0,1344	0,1352	0,3049
Arsénico Total	± 8 %	mg/kg MS	0,6	2,0	< 0,4	2,6	2,4	3,8
Bario Total	± 20 %	mg/kg MS	34,1	108	80,0	173	92,1	94,6
Berilio Total	± 4 %	mg/kg MS	0,105	0,330	0,206	0,079	0,160	0,169
Bismuto Total		mg/kg MS	0,0199	0,0566	0,0054	0,0344	0,0770	0,0617
Boro Total	± 13 %	mg/kg MS	2,78	9,97	3,80	5,51	12,3	7,33
Cadmio Total	± 4 %	mg/kg MS	0,0155	0,0973	0,0533	0,0715	0,0608	0,1094
Calcio Total	± 10 %	mg/kg MS	1 968	2 145	1 400	5 240	3 036	4 333
Cerio Total	± 7 %	mg/kg MS	7,2463	20,6	11,5	12,1	14,6	18,9
Cobalto Total	± 8 %	mg/kg MS	0,670	5,344	4,353	5,707	4,989	7,730
Cobre Total	± 5 %	mg/kg MS	5,57	39,3	31,7	44,8	32,2	41,5
Cromo Total	± 7 %	mg/kg MS	2,6	13,2	10,0	9,4	13,1	22,1
Estanio Total	± 5 %	mg/kg MS	0,35	0,42	0,48	0,23	0,36	0,59
Estroncio Total	± 6 %	mg/kg MS	11,7	43,1	26,1	40,1	71,4	54,7
Fósforo Total	± 6 %	mg/kg MS	76,2	236	258	529	348	512
Hierro Total	± 13 %	mg/kg MS	3 670	14 494	5 847	14 066	16 144	26 746
Litio Total	± 9 %	mg/kg MS	3,16	6,25	3,30	3,24	3,77	5,56
Magnesio Total	± 6 %	mg/kg MS	1 116	2 043	1 391	4 006	2 155	2 626
Manganeso Total	± 23 %	mg/kg MS	239	277	191	138	169	201
Mercurio Total	± 2 %	mg/kg MS	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03
Molibdeno Total	± 14 %	mg/kg MS	0,173	0,305	0,048	0,250	0,389	0,496
Níquel Total	± 9 %	mg/kg MS	1,74	8,05	5,69	9,34	7,96	11,3
Plata Total	± 5 %	mg/kg MS	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006
Plomo Total	± 6 %	mg/kg MS	0,751	3,996	1,958	2,961	2,765	7,018
Potasio Total	± 7 %	mg/kg MS	452	1 066	965	2 242	1 231	1 247
Selenio Total	± 8 %	mg/kg MS	0,169	0,310	0,268	0,412	0,434	0,262
Sodio Total	± 9 %	mg/kg MS	456	534	344	986	753	768
Talio Total	± 5 %	mg/kg MS	< 0,0002	0,0106	0,0299	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Titanio Total	± 23 %	mg/kg MS	124	850	360	947	782	1 202
Torio Total	± 8 %	mg/kg MS	0,3541	1,3656	0,8054	0,7641	0,6676	1,6036
Uranio Total	± 8 %	mg/kg MS	0,0510	0,2201	0,0005	0,0885	0,1075	0,2553
Vanadio Total	± 7 %	mg/kg MS	4,4	45,8	16,0	41,4	49,8	90,2
Wolframio Total	± 24 %	mg/kg MS	0,0818	0,0969	< 0,0017	0,0629	0,1675	0,0802
Zinc Total	± 9 %	mg/kg MS	15,9	33,1	21,4	31,7	26,8	49,3
<b>Otros Parámetros Físico-Químicos</b>								
Cromo Hexavalente	± 1 %	mg/kg MS	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1

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

Estudio SAA-16/02654

Tipo Muestra: SUELOS MA

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este Informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (\*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. NA: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado



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

Estudio SAA-16/02654

Tipo Muestra: SUELOS MA

**ANEXO TECNICO**

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
<b>Metales Totales</b>				
Aluminio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,15 - 50 000 mg/kg MS
Antimonio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0017 - 1 000 mg/kg MS
Arsénico Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,4 - 5 000 mg/kg MS
Bario Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 5 000 mg/kg MS
Berilio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,001 - 1 000 mg/kg MS
Bismuto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0008 - 2 000 mg/kg MS
Boro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,18 - 2 000 mg/kg MS
Cadmio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0007 - 1 000 mg/kg MS
Calcio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 100 000 mg/kg MS
Ceño Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0005 - 1 000 mg/kg MS
Cobalto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
Cobre Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 10 000 mg/kg MS
Cromo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,1 - 1 000 mg/kg MS
Estaño Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
Estroncio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
Fósforo Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,8 - 50 000 mg/kg MS
Hierro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,006 - 100 000 mg/kg MS
Litio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
Magnesio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,1 - 50 000 mg/kg MS
Manganeso Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		3,00 - 10 000 mg/kg MS
Mercurio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 1 000 mg/kg MS
Molibdeno Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
Níquel Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,09 - 1 000 mg/kg MS
Plata Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 1 000 mg/kg MS
Plomo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 5 000 mg/kg MS
Potasio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 50 000 mg/kg MS
Selenio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
Sodio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		1,0 - 50 000 mg/kg MS
Talio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
Titanio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,06 - 2 000 mg/kg MS
Torio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0001 - 1 000 mg/kg MS
Uranio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
Vanadio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,6 - 1 000 mg/kg MS
Wolframio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0017 - 2 000 mg/kg MS
Zinc Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,17 - 10 000 mg/kg MS

**Otros Parámetros Físico-Químicos**

Cromo Hexavalente	PP-205	Espect ICP-OES	0,1 - 250 mg/kg MS
-------------------	--------	----------------	--------------------

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este Informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las Incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (\*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por el Laboratorio. Ensayo subcontratado y acreditado. NA: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado.

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de determinación, a partir del cual cuantificamos.

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

Estudio	SAA-16/02654	Tipo Muestra: SUELOS MA
---------	--------------	-------------------------

**MUESTRAS**

Nº de Referencia	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
S-16/32651	SUE-PIRS 2	19/07/2016 09:30	UCHUMAYO - AREQUIPA - AREQUIPA		25/07/2016	22/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/32652	SUE-PIRS 3	19/07/2016 10:00	UCHUMAYO - AREQUIPA - AREQUIPA		25/07/2016	22/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/32653	SUE-PIRS 4	19/07/2016 12:15	UCHUMAYO - AREQUIPA - AREQUIPA		25/07/2016	22/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/32654	SUE-PIRS 6	20/07/2016 12:40	UCHUMAYO - AREQUIPA - AREQUIPA		25/07/2016	22/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/32655	SUE-PIRS 1	20/07/2016 14:15	UCHUMAYO - AREQUIPA - AREQUIPA		25/07/2016	22/07/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/32656	SUE-PIRS 7	21/07/2016 15:30	UCHUMAYO - AREQUIPA - AREQUIPA		25/07/2016	22/07/2016	S-0221-PE	Cliente



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

Nº de Referencia: S-16/32920	Registrada en: AGQ Perú	Cliente: OEFA
Análisis: S-0157-PE	Centro Análisis: AGQ Perú	Domicilio: AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra: SEDIMENTOS	Fecha Recepción: 22/07/2016	Contrato: PE16-0022-MYA
Fecha Inicio: 30/07/2016	Fecha Fin: 06/08/2016	Cliente 3º: ---
Descripción: TDR N° 2685-2016 / DUP-01		

Fecha/Hora: 20/07/2016 13:00 H.	Muestreado por: Cliente
Muestreo:	
Lugar de Muestreo: UCHUMAYO - AREQUIPA - AREQUIPA	
Punto de Muestreo: DUP-01	

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este Informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

*Yoel Inigo P.A.*

Yoel Inigo CQP 826  
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 09/08/2016

OBSERVACIONES:

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

Nº de Referencia: S-16/32920	Tipo Muestra: SEDIMENTOS
Descripción: TDR N° 2685-2016 / DUP-01	Fecha Fin: 06/08/2016

## RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
<b>Metales Totales</b>				
Aluminio Total	5 648	± 18 %	mg/kg MS	
Antimonio Total	< 0,0017	± 13 %	mg/kg MS	
Arsénico Total	2,4	± 8 %	mg/kg MS	
Bario Total	57,8	± 20 %	mg/kg MS	
Berilio Total	0,178	± 4 %	mg/kg MS	
Bismuto Total	0,0631		mg/kg MS	
Boro Total	9,51	± 13 %	mg/kg MS	
Cadmio Total	0,0970	± 4 %	mg/kg MS	
Calcio Total	4 145	± 10 %	mg/kg MS	
Cerio Total	9,6070	± 7 %	mg/kg MS	
Cobalto Total	5,690	± 8 %	mg/kg MS	
Cobre Total	49,1	± 5 %	mg/kg MS	
Cromo Total	125	± 7 %	mg/kg MS	
Estañio Total	0,18	± 5 %	mg/kg MS	
Estroncio Total	67,9	± 6 %	mg/kg MS	
Fósforo Total	541	± 6 %	mg/kg MS	
Hierro Total	12 975	± 13 %	mg/kg MS	
Litio Total	7,15	± 9 %	mg/kg MS	
Magnesio Total	3 117	± 6 %	mg/kg MS	
Manganeso Total	194	± 23 %	mg/kg MS	
Mercurio Total	< 0,03	± 2 %	mg/kg MS	
Molibdeno Total	0,839	± 14 %	mg/kg MS	
Níquel Total	14,7	± 9 %	mg/kg MS	
Plata Total	< 0,006	± 5 %	mg/kg MS	
Plomo Total	2,056	± 6 %	mg/kg MS	
Potasio Total	965	± 7 %	mg/kg MS	
Selenio Total	0,433	± 8 %	mg/kg MS	
Sodio Total	2 011	± 9 %	mg/kg MS	
Talio Total	< 0,0002	± 5 %	mg/kg MS	
Titanio Total	814	± 23 %	mg/kg MS	
Torio Total	0,2541	± 8 %	mg/kg MS	
Uranio Total	< 0,0002	± 8 %	mg/kg MS	
Vanadio Total	52,8	± 7 %	mg/kg MS	
Wolframio Total	< 0,0017	± 24 %	mg/kg MS	
Zinc Total	216	± 9 %	mg/kg MS	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (\*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por el A. Ensayo subcontratado y acreditado. NA: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado.

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

Nº de Referencia: S-16/32920  
Descripción: TDR N° 2685-2016 / DUP-01

Tipo Muestra: SEDIMENTOS  
Fecha Fin: 06/08/2016

**ANEXO TECNICO**

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
<b>Metales Totales</b>				
Aluminio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,15 - 50 000 mg/kg MS
Antimonio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0017 - 1 000 mg/kg MS
Arsénico Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,4 - 5 000 mg/kg MS
Bario Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 5 000 mg/kg MS
Berilio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,001 - 1 000 mg/kg MS
Bismuto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0008 - 2 000 mg/kg MS
Boro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,18 - 2 000 mg/kg MS
Cadmio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0007 - 1 000 mg/kg MS
Calcio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 100 000 mg/kg MS
Cerio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0005 - 1 000 mg/kg MS
Cobalto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
Cobre Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 10 000 mg/kg MS
Cromo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,1 - 1 000 mg/kg MS
Estanio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
Estroncio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
Fósforo Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,8 - 50 000 mg/kg MS
Hierro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,006 - 100 000 mg/kg MS
Litio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
Magnesio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,1 - 50 000 mg/kg MS
Manganeso Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		3,00 - 10 000 mg/kg MS
Mercurio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 1 000 mg/kg MS
Molibdeno Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
Níquel Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,09 - 1 000 mg/kg MS
Plata Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 1 000 mg/kg MS
Plomo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 5 000 mg/kg MS
Potasio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 50 000 mg/kg MS
Selenio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
Sodio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		1,0 - 50 000 mg/kg MS
Talio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
Titanio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,06 - 2 000 mg/kg MS
Torio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0001 - 1 000 mg/kg MS
Uranio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
Vanadio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,6 - 1 000 mg/kg MS
Wolframio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0017 - 2 000 mg/kg MS
Zinc Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,17 - 10 000 mg/kg MS

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



Nº de Referencia: S-16/32921	Registrada en: AGQPerú	Cliente: OEFA
Análisis: S-0221-PE	Centro Análisis: AGQPerú	Domicilio: AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra: SUELOSMA	Fecha Recepción: 20/07/2016	Contrato: PE16-0022-MYA
Fecha Inicio: 30/07/2016	Fecha Fin: 09/08/2016	Cliente 3º: ---
Descripción: TDR N° 2685-2016 / DUP-SUE-01		

Fecha/Hora: 20/07/2016 13:40 H.	Muestreado por: Cliente
Muestreo:	
Lugar de Muestreo: UCHUMAYO - AREQUIPA - AREQUIPA	
Punto de Muestreo: DUP-SUE-01	

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este Informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea Información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

*Yoel Iñigo P.A.*

Yoel Iñigo CQP 826

Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 12/08/2016

OBSERVACIONES:

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

AGQ PERU, S.A.C.

Av. Santa Rosa 511, La Perla - Callao, Lima, Lima, PERU

T: (511) 710 27 00

F: (511) 718 30 94

operacionesperu@agq.com.pe

www.agqlabs.com

1/4

Nº de Referencia: S-16/32921  
 Descripción: TDR N° 2685-2016 / DUP-SUE-01

 Tipo Muestra: SUELOS MA  
 Fecha Fin: 09/08/2016

**RESULTADOS ANALITICOS**

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
<b>Metales Totales</b>				
Aluminio Total	4 754	± 18 %	mg/kg MS	
Antimonio Total	< 0,0017	± 13 %	mg/kg MS	
Arsénico Total	2,3	± 8 %	mg/kg MS	
Bario Total	197	± 20 %	mg/kg MS	
Berilio Total	0,084	± 4 %	mg/kg MS	
Bismuto Total	0,0211		mg/kg MS	
Boro Total	2,31	± 13 %	mg/kg MS	
Cadmio Total	0,0470	± 4 %	mg/kg MS	
Calcio Total	2 896	± 10 %	mg/kg MS	
Cerio Total	11,5	± 7 %	mg/kg MS	
Cobalto Total	6,476	± 8 %	mg/kg MS	
Cobre Total	53,2	± 5 %	mg/kg MS	
Cromo Total	8,3	± 7 %	mg/kg MS	
Estanio Total	0,23	± 5 %	mg/kg MS	
Estroncio Total	38,2	± 6 %	mg/kg MS	
Fósforo Total	526	± 6 %	mg/kg MS	
Hierro Total	11 991	± 13 %	mg/kg MS	
Litio Total	2,88	± 9 %	mg/kg MS	
Magnesio Total	3 470	± 6 %	mg/kg MS	
Manganeso Total	132	± 23 %	mg/kg MS	
Mercurio Total	< 0,03	± 2 %	mg/kg MS	
Molibdeno Total	0,148	± 14 %	mg/kg MS	
Níquel Total	10,5	± 9 %	mg/kg MS	
Plata Total	< 0,006	± 5 %	mg/kg MS	
Plomo Total	3,149	± 6 %	mg/kg MS	
Potasio Total	2 094	± 7 %	mg/kg MS	
Selenio Total	0,138	± 8 %	mg/kg MS	
Sodio Total	737	± 9 %	mg/kg MS	
Talio Total	< 0,0002	± 5 %	mg/kg MS	
Titanio Total	1 061	± 23 %	mg/kg MS	
Torio Total	0,3637	± 8 %	mg/kg MS	
Uranio Total	0,0485	± 8 %	mg/kg MS	
Vanadio Total	44,0	± 7 %	mg/kg MS	
Wolframio Total	< 0,0017	± 24 %	mg/kg MS	
Zinc Total	32,9	± 9 %	mg/kg MS	

**Otros Parámetros Físico-Químicos**

Cromo Hexavalente &lt; 0,1 ± 11 % mg/kg MS

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

Nº de Referencia: S-16/32921

Descripción: TDR Nº 2685 -2016/ DUP-SUE-01

Tipo Muestra: SUELOS MA

Fecha Fin: 09/08/2016

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este Informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las Incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (\*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. NA: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

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

AGQ PERU, S.A.C.

Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima-Lima PERU

T: (511) 710 27 00

F: (511) 718 30 94

operacionesperu@agq.com.pe

www.agqlabs.com

3/4

Nº de Referencia: S-16/32921  
 Descripción: TDR N° 2685 -2016/ DUP-SUE-01

Tipo Muestra: SUELOS MA  
 Fecha Fin: 09/08/2016

## ANEXO TECNICO


Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
<b>Metales Totales</b>				
Aluminio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,15 - 50 000 mg/kg MS
Antimonio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0017 - 1 000 mg/kg MS
Arsénico Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,4 - 5 000 mg/kg MS
Bario Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 5 000 mg/kg MS
Berilio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,001 - 1 000 mg/kg MS
Bismuto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0008 - 2 000 mg/kg MS
Boro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,18 - 2 000 mg/kg MS
Cadmio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0007 - 1 000 mg/kg MS
Calcio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 100 000 mg/kg MS
Cerio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0005 - 1 000 mg/kg MS
Cobalto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
Cobre Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 10 000 mg/kg MS
Cromo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,1 - 1 000 mg/kg MS
Estanio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
Estroncio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
Fósforo Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,8 - 50 000 mg/kg MS
Hierro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,006 - 100 000 mg/kg MS
Litio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
Magnesio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,1 - 50 000 mg/kg MS
Manganeso Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		3,00 - 10 000 mg/kg MS
Mercurio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 1 000 mg/kg MS
Molibdeno Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
Níquel Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,09 - 1 000 mg/kg MS
Plata Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 1 000 mg/kg MS
Plomo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 5 000 mg/kg MS
Potasio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 50 000 mg/kg MS
Selenio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
Sodio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		1,0 - 50 000 mg/kg MS
Talio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
Titanio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,06 - 2 000 mg/kg MS
Torio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0001 - 1 000 mg/kg MS
Uranio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
Vanadio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,6 - 1 000 mg/kg MS
Wolframio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0017 - 2 000 mg/kg MS
Zinc Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,17 - 10 000 mg/kg MS
<b>Otros Parámetros Físico-Químicos</b>				
Cromo Hexavalente	PP-205	Espect ICP-OES		0,1 - 250 mg/kg MS

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

El límite mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

4035  
22032016 14:55

3780-26/100

 <b>OEFA</b> ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL	<b>CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO</b>		CUC N°: <b>009-7-2016-12/2</b>	TDR N°: <b>2686-2016</b>	FOH_OEFA_001 Versión: 02	PÁGINA 1 de 1
	DATOS DEL CLIENTE Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima			DATOS DEL MUESTREO TIPO DE MUESTRA (Marcar con X) LÍQUIDO <input checked="" type="checkbox"/> SÓLIDO <input type="checkbox"/>		DATOS DEL ENVÍO Enviado por: <b>OEFA</b> Fecha: <b>21/07/16</b> Hora: <b>22:00</b> Medio de Envío: Agéncia <input type="checkbox"/> Aerolínea <input type="checkbox"/> T.Privado <input type="checkbox"/> Otro <input checked="" type="checkbox"/> <b>Courier</b>
Nombre o razón social: Dirección: Persona de contacto: Teléfono/Apoxo: Correo Electrónico: Referencia:			UBICACIÓN Distrito: <b>Uchumayo</b> Provincia: <b>Arequipa</b> Departamento: <b>Arequipa</b>			

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FILTRADA (Marcar con X)					MUESTRA										OBSERVACIONES		
		Ácido Nitrúico	HNO <sub>3</sub>	Ácido Sulfúrico	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Hidróxido de Sodio	NaOH	Acetato de Zinc	[CH <sub>3</sub> COO] <sub>2</sub> Zn	Sulfato de Amoníaco	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>								
		PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS										OBSERVACIONES					
		FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MUESTRA (%)	N° ENVASES (*)			C. Físico											
					P	V	L	Acidez	Conductiv.	DEOS	DBO	SST	C. Físico	C. Térmico					
	Q Anas-05	21/07/16	12:50	AS	3	1	1	X	X	X	X	X	X	X					
	RChil-01	21/07/16	14:20	AS	3	1	1	X	X	X	X	X	X	X					
	RChil-02	21/07/16	15:00	AS	3	1	1	X	X	X	X	X	X	X					
	Q Anas-06	21/07/16	16:10	AS	3	1	1	X	X	X	X	X	X	X					

27 JUL 2016  
11:40 LC

Área de Inspección de Calidad Ambiental

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1 <b>Luis Anaya</b> Firma: <i>[Signature]</i>	RESPONSABLE 2 <b>Andrés Vargas</b> Firma: <i>[Signature]</i>	LÍDER DE GRUPO Firma: <i>[Signature]</i>	(*) TIPO DE MATRIZ AGUA (Ref.: NTP 214.042) Agua Natural: AS: Agua Superficial ASD: Agua Subterránea Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica ARI: Agua Residual Industrial Agua Salina: AMAR: Agua Mar AREY: Agua de Reinyección	CONTROL DE CALIDAD SU: Suelo SED: Sedimento LD: Lodo BKC: Blanco de Campo BKV: Blanco Viajero OTROS:	PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS Envase adecuado y en buen estado: SI NO Preservantes adecuados: SI NO Con tpe pack: SI NO Dentro del tiempo de vida útil: SI NO (*) P: Plástico; V: Vidrio; E: Esterilizado	COEFICIENCIA DE RECEPCIÓN Fecha de Recepción: <b>2016/07/22</b> Hora de Recepción: <b>17:40</b> Recibido por: <b>Edgar Escobar</b> Firma: <i>[Signature]</i>	INSPECTORATE <b>INSPECTORATE</b>
---	--	---	--	--	---	--	-------------------------------------



021120  
200716 08:53  
611

CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO LAB: INSPECTORATE  
3705-16/1515

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO		C.U.C. N°: 019-7-20616
Nombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)		IDR N°: 7686
Dirección	Av. Tropobilea de Panamá N° 3542, San Isidro, Lima	Líquido <input checked="" type="checkbox"/>	Sólido <input type="checkbox"/>	DATOS DEL ENVÍO
Personal (o contacto)	Daniela Cáceres Guarniz	UBICACIÓN		Enviado por: Daniela Cáceres
Teléfono/Anexo	951834576	Departamento:	Arequipa	Fecha: 18/7/2016
Correo(s) Electrónico(s)	d.caceres@oeffa.gob.pe	Provincia:	Arequipa	Horas (24 H): 18:00
Referencia:	Supervisión Especial	Distrito:	Cerro Colorado	Método de Envío: <input type="checkbox"/> Aéreo <input type="checkbox"/> T. Privado <input type="checkbox"/>


CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	MUESTRAS (marcar con una X)												OBSERVACIONES				
		FILTRADA (Marcar con X)		PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS Y BIOLÓGICOS														
		Acido Nitrico	NO <sub>3</sub>															
		Acido Sulfúrico	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	X														
		Hidróxido de Sodio	NaOH															
		Acetato de Zinc	(CH <sub>3</sub> COO) <sub>2</sub> Zn															
		Sulfato de Amonio	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>															
		FECHA DE MUESTREO (AAAA-MM-DD)	HORAS DE MUESTREO (hh)	TIPO DE MATRIZ (*)	MUESTRAS **													
					P	V	E	AG	DBOF	STS	DOB							
	EF-PIRS-01	18/7/16	13:30	ARI	03	01	-	X	X	X	X							
	EF-PIRS-02	18/7/16	14:20	ARI	03	01	-	X	X	X	X							
												EF-PIRS-01						
												PH - 9.79						
												T - 16.8						
												EF-PIRS-02						
												PH - 8.57						
												T - 20.4						

OBSERVACIONES GENERALES  
 EF-PIRS-01 N: 879054 (coordenadas) E: 221632  
 EF-PIRS-02 N: 8188885 (coordenadas) E: 221332


RESPONSABLE 1	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (*)	CONTROL DE CALIDAD	SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL AREA DE RECEPCION DEL LABORATORIO	
Daniela Cáceres Guarniz		AGUA (Ref.: NTP 214.042)	BKC: Blanco de Campo BKV: Blanco Vidrio DUP: Duplicado	CONDICIONES DE RECEPCION (MUESTRAS)	CONFORMIDAD DE RECEPCION DE MUESTRAS
RESPONSABLE 2	FIRMA:	Agua Natural: AS: Agua Superficial ASB: Agua Subterránea Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica ARI: Agua Residual Industrial Agua Salina: AMAR: Agua de Mar AREY: Agua de Reinyección ASAL: Agua Salobra	Análisis de Procesos: AP: Agua purificada ACE: Agua de circulación o enfriamiento AAC: Agua de alimentación para caldera AL: Aguas de lavación AC: Aguas de limpieza AIR: Agua de inyección y reinyección EU: Suelo SED: Sedimento LD: Lodo OTROS	Envases adecuados y en buenas estado <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Preservantes adecuados <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Con Ice Pack <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Dentro del tiempo de vida útil <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	Fecha de Recepción: 2016/07/19 Hora de Recepción: 17:55 Recibido por: Edgar Escala 18 JUL 2016
SUPERVISOR LIDER / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:				ESTADO REGISTRADO INSTRUMENTOS PERU S.A.S. Grupo Veolia Group Company
José Miguel Hermani M.					

04080 617  
10:25 627 20  
19/07/2016

3712-16/150

 <b>OEFA</b> ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL	<b>CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO</b>		CUC N°: <b>0019-7-2016</b>	TDR N°: <b>2686-2016</b>	FOM OEFA-001 Versión: 02	PÁGINA <b>1 de 1</b>
	DATOS DEL CLIENTE <b>Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental</b> Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima			DATOS DEL MUESTREO <b>TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)</b> LÍQUIDO <input checked="" type="checkbox"/> SÓLIDO <input type="checkbox"/>		DATOS DEL ENVÍO <b>Enviado por:</b> <b>OEFA</b> <b>Fecha:</b> <b>19/07/16</b> <b>Hora:</b> <b>22:00</b>
Nombre o razón social: <b>Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental</b> Dirección: <b>Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima</b> Persona de contacto: <b>Luis Anaya López / Andrés Vargas Sepúlveda</b> Teléfono/Anexo: <b>966921312 / 965776101</b> Correo Electrónico: <b>Lanaya@oefa.gob.pe / avargas@oefa.gob.pe</b> Referencia:			UBICACIÓN <b>Distrito:</b> <b>Cerro Colorado</b> <b>Provincia:</b> <b>Arequipa</b> <b>Departamento:</b> <b>Arequipa</b>		Medio de Envío: Agencia <input type="checkbox"/> Aerolínea <input checked="" type="checkbox"/> T.Privado <input type="checkbox"/> Otro: <b>LOWCOST</b>	

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FILTRADA (Marcar con X)										MUESTRA										OBSERVACIONES	
		PRESEVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		Ácido Nítrico	HNO <sub>3</sub>	Ácido Sulfúrico	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Hidróxido de Sodio	NaOH	Acetato de Zinc	(CH <sub>3</sub> COO) <sub>2</sub> Zn	Sulfato de Amonio	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>										
		PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS																				OBSERVACIONES	
		FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (P/V)		Acifes	Corrosivos	DBO5	DBO	Citobios	C. Fecales	SST										
	DRPIRS-01	19/07/16	10:30	ARI	3	1	X	X	X	X	X	X	X										
	DRPIRS-02	19/07/16	11:45	ARI	3	1	X	X	X	X	X	X	X										
	QAnas-01	19/07/16	13:15	ARI	3	1	X	X	X	X	X	X	X										
	QAnas-02	19/07/16	14:40	ARI	3	1	X	X	X	X	X	X	X										

RESPONSABLE 1 <b>Luis Anaya</b>		Firma: <i>[Signature]</i>	(*) TIPO DE MATRIZ		PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO				
RESPONSABLE 2 <b>Andrés Vargas</b>		Firma: <i>[Signature]</i>	AGUA ( Ref.: NTP 216.042 ) AN: Agua Natural AS: Agua Superficial ASD: Agua Subterránea AR: Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica ARI: Agua Residual Industrial ASA: Agua Salina ANMA: Agua Mar ANEV: Agua de Reinyección	SUELOS: SU : Suelo SED: Sedimento LD : Lodo	CONTROL DE CALIDAD: BKC: Blanco de Campo BKV: Blanca Viajero	CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS: Envases adecuados y en buen estado: <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Preservantes adecuados: <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Contenedor: <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Dentro del tiempo de vida útil: <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO		CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN: Fecha de Recepción: <b>2016/07/20</b> Hora de Recepción: <b>09:00</b> Recibido por: <b>Edgar Socola</b> Firma: <i>[Signature]</i>	RECEBIDO <b>LAB. INSPECTORATE</b> <b>20 JUL 2016</b> 
LÍDER DE GRUPO		Firma: <i>[Signature]</i>	OTROS		INPECTORATE SERVICES PERÚ S.A.S. A Correo Ventas Group Company				

02 DRD  
21-07-2016  
15.00

3744-16/00

<b>CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO</b>		CUC.Nº: 0019-7-2016-12/2	TDR.Nº: 2686-2016	FOR OEFA_001 Versión: 02	PÁGINA 1 de 1
		<b>DATOS DEL CLIENTE</b>		<b>DATOS DEL MUESTREO</b>	
Nombre o razón social: Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental		TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)		Enviado por: OEFA	
Dirección: Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima		LÍQUIDO <input checked="" type="checkbox"/>	SÓLIDO <input type="checkbox"/>	Fecha: 20/07/16 Hora: 22:00	
Persona de contacto: Luis Anaya Lopez / Andres Vargas Seglin 9491081258 / 965770161		UBICACIÓN		Medio de Envío:	
Teléfono/Anéxos:		Distrito: Centro Laborado		Agenda <input type="checkbox"/> Aterolín <input type="checkbox"/> T.Privado <input type="checkbox"/>	
Correo Electrónico: Lanaya @ oefa.gob.pe / avargass @ oefa.gob.pe		Provincia: Arequipa		Otro <input checked="" type="checkbox"/> Carier	
Referencia:		Departamento: Arequipa			

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	MUESTRA											OBSERVACIONES								
		FILTRADA (Marcar con X)						PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS													
		PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	HNO <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	NaOH	(CH <sub>3</sub> COO) <sub>2</sub> Zn	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (1)	Nº ENVASES (1)	Muestras Gases		DBOS	DRD	C.Totales y C.Fecales	SST				
		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>															
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>															
	Atenas-03						20/07/16	10:45	AS	3 1 1	X	X	X	X	X						
	Atenas-04						20/07/16	12:00	AS	3 1 1	X	X	X	X	X						

21 JUL. 2016  
 10:00 LL  
 LABORATORIO DE INVESTIGACION

RESPONSABLE 1: <b>Luis Anaya</b>		Firma: <i>[Signature]</i>		(1) TIPO DE MATRIZ:		PARA SER LLENADO POR EL AREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO				
RESPONSABLE 2: <b>Andrés Vargas</b>		Firma: <i>[Signature]</i>		AGUA (Ref.: NTP 214.042)		CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS		CONDICIONES DE RECEPCIÓN:		Fecha de Recepción: 21-07/16 Hora de Recepción: 09:12 Recibidas por: <b>Jose Vicente</b> Firma: <i>[Signature]</i>
LIDER DE GRUPO:		Firma:		AGUA (Superficial, Subterránea, Residual)		Envasado adecuado y en buen estado		SI NO		
				SUELOS		Preservación adecuada		SI NO		
				CONTINUIDAD DE CALIDAD		Confección		SI NO		

**INSPECTORATE SERVICES PERÚ S.A.C.**  
 A Bureau Veritas Group Company






**CONTRATO**

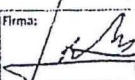
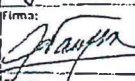
J-00223468

JUL-939

 <b>CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO</b>		TDR N°: 2687-2016	FOR_OEFA_001 Versión: 02	PÁGINA 1 de 1	
<b>DATOS DEL CLIENTE</b> Nombre o razón social: Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental Dirección: Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima		<b>DATOS DEL MUESTREO</b> TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): LIQUIDO <input checked="" type="checkbox"/> SÓLIDO <input type="checkbox"/> UBICACIÓN: Cerro Colorado - Uchumayo Distrito: Arequipa Provincia: Arequipa Departamento: Arequipa		<b>DATOS DEL ENVÍO</b> Enviado por: OEFA Fecha: 21/07/16 Hora: 22:05 Medio de Envío: Agencia <input type="checkbox"/> Aéreo <input type="checkbox"/> T. Privado <input type="checkbox"/> Otro: <input checked="" type="checkbox"/> COPIE	
Persona de contacto: Luis Anaya Lopez / Andrés Vargas Soplin Teléfono/Ancero: 916 92 1312 / 965 37 6161 Correo Electrónico: lanaya@oefta.gob.pe / avargas@oefta.gob.pe		Referencia:			

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FILTRADA (Marcar con X)				PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)			OBSERVACIONES	
		Ácido Nítrico	HNO <sub>3</sub>	Ácido Sulfúrico	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Hidróxido de Sodio	NaOH	Acetato de Zinc		(CH <sub>3</sub> COO) <sub>2</sub> Zn
			X							
PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS										
	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES <sup>1)</sup>			Muestras totales	OBSERVACIONES		
				P	V	C				
1	DOP-01	19/07/16	13:15 AS	1	0	0	X			
2	BK-01	19/07/16	13:45 BKC	1	0	0	X			
3	DOP-02	21/07/16	16:10 AS	1	0	0	X			
4	BK-02	21/07/16	17:00 BKC	1	0	0	X			
5	BK-Viajero	08/07/16	12:00 BKC	1	0	0	X			

OBSERVACIONES GENERALES  
Cooler / T 4.4°C en hielo / Frasco plástico NSF

RESPONSABLE 1 Luis Anaya	Firma: 	(*) TIPO DE MATRIZ AGUA (Ref.: NTP 214.042) SUELOS CONTROL DE CALIDAD SU: Suelo SED: Sedimento LD: Lodo OTROS	PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS Envases adecuados y en buen estado: SI NO Presentantes adecuados: SI NO Confección: SI NO Densidad y tiempo de vida útil: SI NO 1) Plástico, vidrio, Ed. esterilizado	PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO COMANDO DE RECEPCIÓN Fecha de Recepción: 8:50 Recibida por:  Firma:	OBSERVACIONES LABORATORIO NSF JUL 2016 ENVIROLAB
RESPONSABLE 2 Andrés Vargas	Firma: 				
LÍDER DE GRUPO	Firma:				

000025

# CONTRATO

J-00223307

Julio - 853

<b>CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO</b>		CUC N°: <b>0019-7-2016</b>	TDR N°: <b>2687-2016</b>	FOR_OEFA_001 Versión: 02	PÁGINA <b>1 de 1</b>									
<b>DATOS DEL CLIENTE</b> Nombre o razón social: Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental Dirección: Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima		<b>DATOS DEL MUESTREO</b> TIPO DE MUESTRA (Marcar con X) Líquido <input checked="" type="checkbox"/> Sólido <input type="checkbox"/>		<b>DATOS DEL ENVÍO</b> Enviado por: <b>OEFA</b> Fecha: <b>19/07/16</b> Hora: <b>22:00</b>										
Persona de contacto: <b>Luis Anaya Lopez / Andres Vargas Sepúlveda</b> Teléfono/Anejo: <b>916021312 / 916537616</b> Correo Electrónico: <b>lanaya@oefta.gob.pe / avargas@oefta.gob.pe</b>		UBICACIÓN Distrito: <b>Cerro Colorado</b> Provincia: <b>Huancavelica</b> Departamento: <b>Arequipe</b>		Medio de Envío: Agencia <input type="checkbox"/> Aerolínea <input type="checkbox"/> T. Privado <input type="checkbox"/> Otro: <input checked="" type="checkbox"/> <b>COURIER</b>										
CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	<b>FILTRADA (Marcar con X)</b>								OBSERVACIONES				
		PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	Acido Nítrico HNO <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Hidróxido de Sodio NaOH	Acetato de Zinc (CH <sub>3</sub> COO) <sub>2</sub> Zn	Sulfato de Amonio (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Sol. I.F. Sol. 2	X		X			
<b>PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS</b>														
		FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (*)			Gr. total	Metales totales	Sulfuros	Sulfatos	OBSERVACIONES		
1	DR PIRS-01	19/07/16	10:30	ARI	4	0	0	X	X	X	X			
2	DR PIRS-02	19/07/16	11:45	ARI	4	0	0	X	X	X	X			
3	Q Anas-01	19/07/16	13:15	ARI	4	0	0	X	X	X	X			
4	Q Anas-02	19/07/16	14:40	ARI	4	0	0	X	X	X	X			
<b>OBSERVACIONES GENERALES</b> <div style="font-size: 1.2em; font-family: cursive;">Cooler T° 4.4°C en -10 / Filtros plástico por NSF.</div>														
RESPONSABLE 1: <b>Luis Anaya</b> Firma: <i>[Signature]</i>		RESPONSABLE 2: <b>Andrés Vargas</b> Firma: <i>[Signature]</i>		LÍDER DE GRUPO		(*) TIPO DE MATRIZ AGUA (Ref: ATP 214.042) SUELOS SU: Suelo SED: Sedimento LO: Lodo		CONTROL DE CALIDAD BKC: Blanco de Campo DNK: Blanco Viajero OTROS		PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE LAS MUESTRAS En el estado recogido y en buen estado Presentación adecuada Envase apto Dentro del tiempo de vida útil P. Pálmico: V. Vidrio, Esterilizado			COORDINADOR DE RECEPCIÓN NSF ENVASES S.A.C. <b>LAB. NSF</b> <b>20 JUL 2016</b> <b>ESU/ROLAB</b> <b>RECEIVED</b> <b>ALMACEN</b>	
Fecha de Recepción: <b>10:00</b> Recibido por: <b>Renzo Falso</b> Firma: <i>[Signature]</i>														

000012



J-00223163  
**CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO**

JUL-844

**CONTRATO**

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO		C.U.C. N° 019-J-2016-12	
Hombre o razón social	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)		TDR N°: 2687	
Dirección	Av. República de Panamá N° 3542, San Isidro, Lima	Líquido	<input checked="" type="checkbox"/>	Sólido	<input type="checkbox"/>
Personal de contacto	Daniela Isabel Careres Carrión	UBICACIÓN		DATOS DEL ENVÍO	
Teléfono/Anexo	955834576	Departamento:	Arequipa	Enviado por:	Daniela Careres
Correo(s) Electrónico(s)	dcareres@oeqa-gob.pe	Provincia:	Arequipa	Fecha:	18/7/2016
Referencia	Supervisión especial	Distrito:	Cerro Colorado	Hora:	16:00

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	MUESTRAS (marcar con una X)										OBSERVACIONES
		FILTRADA (Marcar con X)		PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS								
		Acido Nitrico	H10	Ni (ppm)		Sulfato		Cromo		C-VI		
		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

Color 175.7°C (ETO - 01)

\* Metales totales - (como total) EF-PIRS-01 N° 8189084 (wordenadas) E. 221632 EF-PIRS-02 N° 8189085 (wordenadas) E. 221332

RESPONSABLE 1	FIRMA:	TIPO DE MATRIZ (1)	CONTROL DE CALIDAD	SECCION PARA SER REGISTRADA POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO		
Daniela Careres Carrión		AGUA (Ref: NTP 214.042)	PKC Biorredox BNY Biorredox DUP Duplex	CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	OBSERVACIONES
RESPONSABLE 2	FIRMA:	Agua Natural AS Agua Subterránea AR Agua Residual ARD Agua Residual Doméstica ARI Agua Residual Industrial ASAL Agua Salada	Agua de Proceso: AP Agua pasteurizada ACE Aguardiente AAC Agua de consumo AL Agua de lavandería AC Agua de calderas AR Agua de riego y riego	Envases adecuados y en buen estado	Fecha de Recepción: 2016 08 18 JUL, 2016	
SUPERVISOR LÍDER / JEFE DE EQUIPO	FIRMA:	AMAR Agua de Mar AREY Agua de Riego ASAL Agua Salada	SU Suelo SEO Sólido LFI Lodo	Preservantes adecuados	Recibido por: Rocio	
José Miguel Hermán Muñiz			OTROS	Con lico Prck		
				Dentro del tiempo de validez		

610000

# CONTRATO

J-00223466 JUL 938



## CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO

CUC N°: 0019-7-206-12/3 TDR N°: 2007-2016 FOR OEFA 001 Versión: 02 PÁGINA 1 de 1

<b>DATOS DEL CLIENTE</b>		<b>DATOS DEL MUESTREO</b>		<b>DATOS DEL ENVÍO</b>	
Nombre o razón social: Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental Dirección: Av. República de Panamá N° 3542, San Isidro, Lima		TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): LÍQUIDO <input checked="" type="checkbox"/> SÓLIDO <input type="checkbox"/>		Enviado por: OEFA	
Persona de contacto: Luis Anaya López / Andrés Vargas Sepúlveda Teléfono/Ancexo: 966 221312 / 965 776161 Correo Electrónico: luanaya@oefa.gob.pe / avargas@oefa.gob.pe		UBICACIÓN: Distrito: Uchumayo Provincia: Huaranca Departamento: Arequipa		Fecha: 21/07/16 Hora: 22:00	
Referencia:		MUESTRA		Medio de Envío: Agencia: Arellano <input type="checkbox"/> T. P. de A. <input type="checkbox"/> Otros: COURIER <input checked="" type="checkbox"/>	

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FILTRADA (Marcar con X)				PRESERVANTES QUÍMICOS (Marcar con X)				OBSERVACIONES											
		Acido Nítrico	HNO <sub>3</sub>	Acido Sulfúrico	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Hidróxido de Sodio	NaOH	Acetato de Zinc	Zn(CH <sub>3</sub> COO) <sub>2</sub>		Sulfato de Amonio	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>									
		X						XX													
PARAMETROS FÍSICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS																					
		FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DE MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (1)	IN (EN VASES <sup>2</sup> )			Metales pesados	Sulfuros	Sulfuro	Cr <sup>6+</sup>	OBSERVACIONES									
					P	C	E														
1	8 Añas-05	21/07/16	12:50	AS	4	0	0	X	X	X	X										
2	Rauil-01	21/07/16	14:20	AS	4	0	0	X	X	X	X										
3	Rehil-02	21/07/16	15:00	AS	4	0	0	X	X	X	X										
4	8 Añas-06	21/07/16	16:10	AS	4	0	0	X	X	X	X										


NSF ENVIO LAB  
22 JUL 2016

Cooki T<sup>o</sup> F. Y. E. SFD-10 / Ingeniero / Inspección NSF

<b>RESPONSABLE 1</b> Luis Anaya	<b>RESPONSABLE 2</b> Andrés Vargas	Agua (Prel. NTP 214.043) Agua Residual: Aguas Residuales de Actividades de Minería Aguas Residuales de Actividades de Minería Aguas Residuales de Actividades de Minería Aguas Residuales de Actividades de Minería Aguas Residuales de Actividades de Minería Aguas Residuales de Actividades de Minería	(1) TIPO DE MATRIZ: SUELOS SUELO SEDIMENTOS LÍQUIDO	CONTROL DE CALIDAD OPE (Oficina de Control de Calidad) OPE (Oficina de Control de Calidad)	PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO Fecha de Recepción: 8:50 Recibido por: MAN Firma:
------------------------------------	---------------------------------------	--	---	--	---

LABORATORIO  
NSF. EN VIROLAB

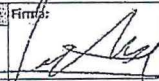
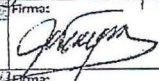
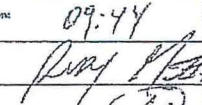
000012

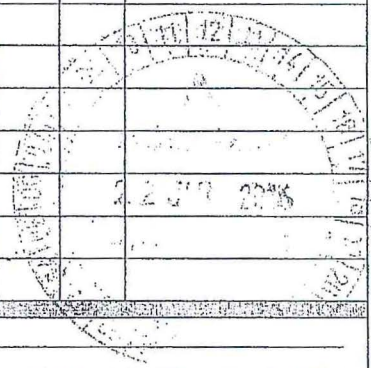
 <b>CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO</b>		CUCN: 0019-7-206-12/1	TDR N°: 2685-206	FOR OEFA 001 Versión: 02	PÁGINA 1 de 2
DATOS DEL CLIENTE Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental		DATOS DE MUESTREO TIPO DE MUESTRA (Marcar con X) LÍQUIDO <input type="checkbox"/> SÓLIDO <input checked="" type="checkbox"/>		DATOS DEL ENVÍO Enviado por: OEFA	
Nombre o razón social: Dirección: Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima		UBICACIÓN Distrito: Uchumayo Provincia: Arequipa Departamento: Arequipa		Fecha: 21/07/16 Hora: 22:00 Medio de Envío: Agencia <input type="checkbox"/> Aeronáutica <input type="checkbox"/> T.Privado <input type="checkbox"/> Otro <input checked="" type="checkbox"/> Courier	
Persona de contacto: Luis Anaya Lopez / Andres Vargas Sepul Teléfono/Anexo: 916 9211312 / 915774618 Correo Electrónico: lanaya@oefta.gob.pe / avargas@oefta.gob.pe					
Referencia:					


CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FILTRADA (Marcar con X)		PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)		HORA DEL MUESTREO		TIPO DE MUESTRA		RESULTADOS		OBSERVACIONES
		Acido Nítrico	HNO <sub>3</sub>	Acido Sulfúrico	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Hidróxido de sodio	NaOH	Asorbido de Zinc	(CH <sub>3</sub> COO) <sub>2</sub> Zn	Sulfato de Amonio	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	DI	DI	
S-32651	SUE-PIRS 2					19/07/16	09:30	SU	↓	00	X			SAA-16/02654
S-32652	SUE-PIRS 3					19/07/16	10:00	SD	↓	00	X			
S-32653	SUE-PIRS 4					19/07/16	12:15	SU	↓	00	X			
S-32654	SUE-PIRS 6					20/07/16	12:40	SU	↓	00	X		S-0221-PE	
S-32655	SUE-PIRS 1					20/07/16	14:15	SU	↓	00	X			
S-32656	SUE-PIRS 7					21/07/16	15:30	SU	↓	00	X			
S-32657	SED-DRPIRS-01					19/07/16	10:45	SED	↓	00	X			
S-32658	SED-DRPIRS-02					19/07/16	12:00	SED	↓	00	X		S-0157-PE	
S-32659	SED-GRANAS-01					19/07/16	13:30	SED	↓	00	X			
S-32660	SED-GRANAS-02					19/07/16	14:55	SED	↓	00	X			

OBSERVACIONES GENERALES

S-0157-PE → SAA-16/02644  
 S-0221-PE → SAA-16/02654

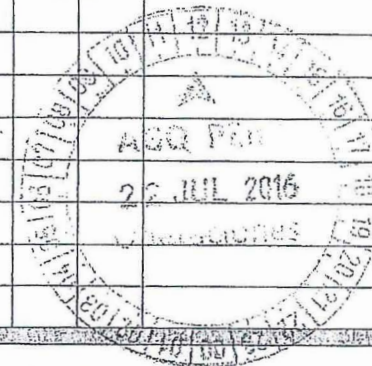
RESPONSABLE 1: Luis Anaya Firma: 	RESPONSABLE 2: Andres Vargas Firma: 	LIBER DE GRUPO: Firma:	TIPO DE MATRIZ AGUA (RES-MTT-216-042) SUELOS SU: Suelo SED: Sedimento LD: Lodo	CONTROL DE CALIDAD BKC: Blanco de Campo BKV: Blanco Viajero OTROS	CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS Envases adecuados y en buen estado Preservantes adecuados Con etiqueta Dentro del tiempo de vida útil	CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN Fecha de Recepción: 22-07-16 Hora de Recepción: 09:44 Recibidas por:  Firma:	OBSERVACIONES LABORATORIO AGO.
--	---	---------------------------	---	--	--	--	--------------------------------------



 <b>CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO</b>		CUC N°: 009-7-2016-RP/1	TDR N°: 2686-2016	FOR: OEFA/001 Versión: 02	PÁGINA 2 de 2
<b>DATOS DEL CLIENTE</b> Nombre o razón social: Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental Dirección: Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima Persona de contacto: Luis Anaya Lopez / Andrés Vargas Sotón Teléfono/Anexo: 9166921312 / 9166774161 Correo Electrónico: lanaya@oefta.gob.pe / avargas@oefta.gob.pe Referencia:		<b>DATOS DEL MUESTREO</b> TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): Líquido <input type="checkbox"/> Sólido <input checked="" type="checkbox"/>		<b>DATOS DEL ENVÍO</b> Enviado por: OEFA Fecha: 21/07/16 Hora: 22:00 Medio de Envío: Agencia <input type="checkbox"/> Aerolínea <input type="checkbox"/> T. Privado <input type="checkbox"/> Otro <input checked="" type="checkbox"/> Courier	
		<b>UBICACIÓN</b> Distrito: Uchumayo Provincia: Arequipa Departamento: Arequipa			

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FILTRADA (Marcar con X)		PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		MUESTRA		OBSERVACIONES
		Agua Natural	Agua Subterránea	HNO <sub>3</sub>	NaOH	Agua Natural	Agua Subterránea	
5-32661	SED-RAÍAS-03	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	SED	100	X
5-32667	SED-RAÍAS-04	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	SED	100	X
5-32668	SED-RCHU1-01	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	SED	100	X

} 5-0157-PE



OBSERVACIONES GENERALES  
 5-0157-PE → SAA-16102645

RESPONSABLE 1: Luis Anaya Firma: <i>[Signature]</i>	RESPONSABLE 2: Andrés Vargas Firma: <i>[Signature]</i>	LÍDER DE GRUPO: Firma:	(S) TIPO DE MATRIZ: AGUA (Ref: NTP 214.012) Agua Natural: AS: Agua Superficial ASD: Agua Subterránea Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica ARI: Agua Residual Industrial Agua Salina: AMAR: Agua Mar AREY: Agua de Reinyección	SUELOS: SU: Suelo SED: Sedimento LD: Lodo	CONTROL DE CALIDAD: BKC: Blanco de Campo BKV: Blanco Viajero	OTROS:	PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS: Envases adecuados y en buen estado: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Preservantes adecuados: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Con Ice pack: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Dentro del tiempo de vida útil: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN: Fecha de Recepción: 22-07-16 Hora de Recepción: 09:44 H Recibidas por: <i>[Signature]</i> Firma: <i>[Signature]</i>	OBSERVACIONES: LABORATORIO AERQ.
---	--	---------------------------	--	--	--	--------	--	---	--

*[Handwritten signature]*

<b>OEFA</b> ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL	<b>CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO</b>		CUC N°: <u>0019-7-2016-12/1</u>	TDR N°: <u>2685-2016</u>	FOR OEFA 001 Versión: 02	PÁGINA: <u>1 de 2</u>
	DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO		DATOS DEL ENVÍO	
Nombre o razón social: Dirección: Persona de contacto: Teléfono/Anexo: Correo Electrónico: Referencia:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental Av. República de Panamá N° 3542, San Isidro, Lima <u>Luis Anaya Lopez / Andrés Vargas Soplin</u> <u>966921312 / 965226181</u> <u>lanaya@oefta.gob.pe / avargas@oefta.gob.pe</u>		TIPO DE MUESTRA (Marcar con X) LÍQUIDO <input type="checkbox"/> SÓLIDO <input checked="" type="checkbox"/>		Enviado por: <u>OEFA</u> Fecha: <u>21/07/16</u> Hora: <u>22:00</u> Medio de Envío: Agencia <input type="checkbox"/> Aerolínea <input type="checkbox"/> T. Privado <input type="checkbox"/> Otro <input checked="" type="checkbox"/> <u>COPIER</u>	
		UBICACIÓN: Distrito: <u>Duchumayo</u> Provincia: <u>Moravia</u> Departamento: <u>Moravia</u>				

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	FILTRADA (Marcar con X)		FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)		HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	INFERVASES		MUESTRA		OBSERVACIONES
			Acido Nítrico	HNO <sub>3</sub>	Acido Sulfúrico	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Hidróxido de sodio	NaOH	Acetato de Zinc	(CH <sub>3</sub> COO) <sub>2</sub> Zn	Sulfato de Amonio	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	
S-32920	DOP-01				20/07/16	13:00	SED	100	X			S-0157-PE	
S-32921	DOP-SUE-01				20/07/16	13:40	SU	100	X			S-0221-PE	



OBSERVACIONES GENERALES: AS

RESPONSABLE 1: <u>Luis Anaya</u> Firma: <u>[Signature]</u>	RESPONSABLE 2: <u>Andrés Vargas</u> Firma: <u>[Signature]</u>	LÍDER DE GRUPO: <u>[Signature]</u> Firma: <u>[Signature]</u>	TIPO DE MATRIZ: (*) AGUA (Ref: NTP 214.042) Agua Natural: AS7: Agua Superficial AS8: Agua Subterránea Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica ARI: Agua Residual Industrial Agua Salina: AMAR: Agua Mar AREY: Agua de Reinyección	SUELOS: SU : Suelo SED: Sedimento LD : Lodo	CONTROL DE CALIDAD: BKC: Blanco de Campo BKV: Blanco Viajero	OTROS: <input type="checkbox"/>	PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS: Envases adecuados y en buen estado: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Preservantes adecuados: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Con Ice pack: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Dentro del tiempo de vida útil: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> <small>* P: Plástico; V: Vidrio; E: Esterilizado</small>	CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN: Fecha de Recepción: <u>22-07-16</u> Hora de Recepción: <u>09:44 H</u> Recibido por: <u>[Signature]</u> Firma: <u>[Signature]</u>	OBSERVACIONES: <u>LABORATORIO</u> <u>AGO.</u>
--	---	--	---	--	--	------------------------------------	---	--	---





PERÚ

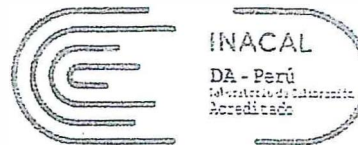
Ministerio  
del Ambiente

Organismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"  
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

# *Anexo 4*

## *Certificados de Calibración de los Equipos*



## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° FQ-0029-2016

Fecha de emisión: 2016-04-05

Exp : 56800

Pág. 1 de 2

1. Solicitante : ANALYTICAL LABORATORY E.I.R.L.
2. Dirección : Prolongación Zarumilla Mz. D2 Lote 3  
Asociación Daniel Alcides Carrión -  
Bellavista - Callao
3. Instrumento calibrado : pHmetro
  - Marca / Fabricante : HACH
  - Modelo : HQ40d
  - Número de serie : 141200014981
  - Identificación : EM-OPE-03
  - Procedencia : U.S.A
  - Intervalo de medida : 0,00 pH a 14,00 pH
  - Resolución : 0,01 pH
4. Lugar de calibración : Laboratorio de Físicoquímica de METROIL  
S.A.C.
5. Fecha de calibración : 2016-04-04
6. Método de calibración  
La calibración se realizó por comparación con material de referencia certificado según el procedimiento PC-020 "Procedimiento para la calibración de medidores de pH" del INDECOPI-SNM Primera Edición - Junio 2010.

7. Trazabilidad

Se utilizó las soluciones tampones patrones de pH:

pH	N° Lote	Certificado de Análisis	Incertidumbres ( pH )
4,01	HC55416401	Merck Millipore	0,01
7,00	HC43226602	Merck Millipore	0,01
10,01	HC55414704	Merck Millipore	0,02

Y un termómetro patrón de código IT-203, con Certificado de Calibración N° T-2904-2015 de Metroil S.A.C..

8. Condiciones de calibración

Temperatura Ambiental : 21,7 °C  
Humedad Relativa : 64,1 %H.R.

N° de serie del electrodo: 15040256802

Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

Se recomienda al usuario recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

METROIL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento o equipo después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

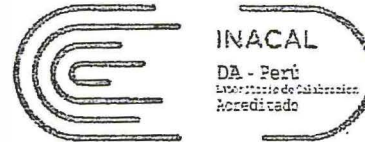
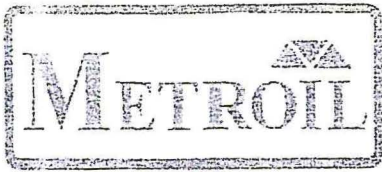
Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de METROIL S.A.C.

El certificado de calibración no es válido sin la firma del responsable técnico de METROIL S.A.C.

MÓNICA A. SALAZAR RODRIGU Z  
Jefa del Laboratorio 3

Ing. MARCO A. MONTALVO CABREJOS  
Gerente Técnico  
C.I.P : 118920



### 9. Resultados

INDICACIÓN DEL PHMETRO ( pH )	SOLUCIÓN TAMPÓN PATRÓN ( pH )	ERROR ( pH )	INCERTIDUMBRE ( pH )
3,98	4,01	-0,03	0,01
7,02	7,00	0,02	0,01
10,01	10,01	0,00	0,02

- Valor de la solución tampón patrón = Indicación del pHmetro - Error
- Los resultados son emitidos para la temperatura de referencia de 25 °C
- La incertidumbre de la medición se da con un nivel de confianza aproximado del 95,45 % con un factor de cobertura  $k = 2$

### 10. Observaciones

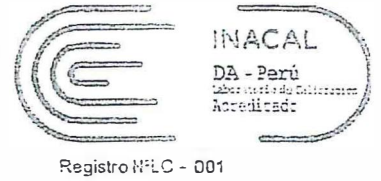
- Antes del ajuste las lecturas del equipo para los patrones 4,01 pH ; 7,00 pH y 10,01 pH fueron 4,12 pH ; 7,14 pH y 10,06 pH respectivamente .
- Después del ajuste las lecturas del equipo para los patrones 4,01 pH ; 7,00 pH y 10,01 pH fueron 4,01 pH ; 7,01 pH y 10,01 pH respectivamente .
- El Coeficiente de correlación obtenido es (1,000) y se encuentra dentro de los límites establecidos "mayor a 0,995 y menor a 1,005" según el procedimiento de calibración.
- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO".

(FIN DEL DOCUMENTO)





LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR  
EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN  
INACAL – DA CON REGISTRO N° LC - 001



## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° T-1002-2016

Fecha de emisión 2016-04-05

Expediente N° 56800  
Página 1 de 2

1. Solicitante : ANALYTICAL LABORATORY E.I.R.L.
2. Dirección : Prolongación Zarumilla Mz. D2 Lote 3 Asociación Daniel Alcides Carrión - Bellavista - Callao
3. Instrumento calibrado : TERMÓMETRO CON INDICACIÓN DIGITAL (MULTIPARÁMETRO)
  - Marca / Fabricante : HACH
  - Identificación : EM-OPE-03 (\*)
  - Serie : 141200014981
  - Modelo : HQ40d
  - Alcance : 0 °C a 60 °C
  - Resolución : 0,1 °C
  - Sensor : Termistor (\*\*)
  - Procedencia : Italia
  - Ubicación : No indica
4. Lugar de calibración : Laboratorio de Temperatura y Humedad de METROIL S.A.C.
5. Fecha de calibración : 2016 - 04 - 04
6. Método de calibración  
La calibración se realizó por comparación directa según el procedimiento PC-MT-001 Rev. 07 "Procedimiento de Calibración de Termómetros con indicación Digital" de Metroil S.A.C.
7. Trazabilidad  
Los resultados de la calibración realizada tienen trazabilidad a los patrones nacionales del INACAL - DM, en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medida (SI) y el Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (SLUMP)

Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

Se recomienda al usuario recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

METROIL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento o equipo después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

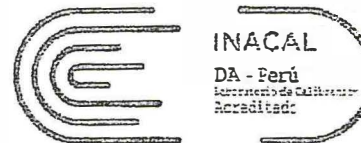
Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de METROIL S.A.C.

El certificado de calibración no es válido sin la firma del responsable técnico de METROIL S.A.C.

Código	Instrumento Patrón	Certificado de Calibración
IT-191	Termómetro Digital con incertidumbre del orden desde 0,016 °C a 0,023 °C	LT-413-2015 / INACAL - DM
IT-192	Termómetro Digital con incertidumbre del orden desde 0,016 °C a 0,023 °C	LT-412-2015 / INACAL - DM

CHRISTIAN ASTUVILCA VALENTIN  
Jefe del Laboratorio 1

Ing. MARCO A. MONTALVO CABREJÓS  
Gerente Técnico  
C.I.P. : 118920



### 8. Condiciones de calibración

Tiempo de estabilización no menor a 10 min  
Profundidad de inmersión del sensor: 10 cm  
Temperatura ambiental : Inicial: 24,4 °C Final: 23,3 °C  
Humedad relativa : Inicial: 73.1 % H.R. Final: 65.2 % H.R.

### 9. Resultados

INDICACION DEL TERMOMETRO ( °C )	CORRECCIÓN ( °C )	TCV ( °C )	INCERTIDUMBRE DE LA MEDICIÓN ( °C )
10.1	-0,10	10.00	0,08
25.1	-0,10	25,00	0,08
35.1	-0,10	35,00	0,08

Temperatura Convencionalmente Verdadera (TCV) = Indicación del termómetro + Corrección

### 10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO".
- Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
- La incertidumbre de la medición ha sido calculada para un nivel de confianza aproximadamente del 95 % con un factor de cobertura k=2 .
- (\*) Código de identificación indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
- (\*\*) El sensor de pH de marca: HACH, modelo: PHC101, serie: 150402568012; forma parte del multiparámetro.

FIN DEL DOCUMENTO



## CERTIFICADO DE CALIBRACION N° CAL-040416

<b>Ciente</b>	:	ANALYTICAL LABORATORY E.I.R.L	
<b>Instrumento</b>	:	MULTIPARAMETRO (En Conductividad)	<b>Alcance</b> : 0 uS/cm a 19.99
<b>Marca</b>	:	Hach	<b>Resolución:</b> 0,01 uS/cm / 0,1 uS/cm
<b>Modelo</b>	:	HQ 40D	
<b>Serie</b>	:	141200014981	
<b>Serie del Electrodo</b>	:	132332587004	
<b>Código Interno</b>	:	EM-OPE-03	
<b>Condición</b>	:	Nuevo	

<b>Lugar de Calibración</b>	:	ENVIRONMENTAL GROUP TECHNOLOGY S.R.L
<b>Fecha de Calibración</b>	:	04 de Abril del 2016
<b>Próxima Calibración</b>	:	04 de Abril del 2017

**Condiciones Ambientales**

Temperatura: 24.9-25.2 °C	Humedad relativa: 67-69%	Presión: 999-1004 mbar
---------------------------	--------------------------	------------------------

**Procedimientos Utilizados**

La calibración se ha realizado siguiendo el procedimiento IC-DIR-25.2 para la calibración de Conductímetro.

**Patrones Utilizados:**

Descripción	Marca/Modelo	Serie o Lote	Vencimiento
Termohigrometro	Control /Company	150451968	11-jun-16
Termómetro Digital	N.A/TP3001	060001531	06-Febr- 17
Barómetro	Vantage Pro2	AM140204016	Febr-2017
Buffer C.E. 1413 uS/cm	Hanna/N.A	7905	Jul-19
Buffer C.E. 12.88 mS/cm	Hanna/N.A	6849	Oct-18

Referencia	Indicación	Corrección	Incertidumbre
1413 uS/cm	1412 uS/cm	-1 uS/cm	± 7 uS/cm
12.88 mS/cm	12.87 mS/cm	-0.01 mS/cm	± 0.1 mS/cm

**Incertidumbre**

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  $k=2$ . La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la expresión de la incertidumbre en la Medición". Generalmente, el valor de la magnitud esta dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95%.

**Observaciones**

-Los resultados del presente documento, son validos únicamente para el objeto calibrado y se refiere al momento y a las condiciones en que fueron ejecutadas las mediciones, al solicitante le corresponde definir la frecuencia de calibración en funcional al uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición.

-Con fines de identificación de condición de calibrado se ha colocado una etiqueta autoadhesiva

(\*)Indicado en el manual de instrucciones del fabricante.

**Realizado por:**
  
 Eduardo Miranda N.  
 Jefe Técnico

**Fecha:** 04/04/2016

**CONSTANCIA DE VERIFICACION DE ZERO  
N° CAL-040416**

Mediante el presente documento se deja constancia que ENVIROGROUP S.R.L ha realizado la verificación de Zero del siguiente instrumento

**Ciente : ANALYTICAL LABORATORY E.I.R.L**

Instrumento : MULTIPARAMETRO  
Marca : Hach  
Modelo : HQ 40D  
Serie : 141200014981  
Serie del Electrodo : 131992593001  
Código Interno : EM-OPE-03  
Condición : Nuevo

**Soluciones de verificación empleada:**

- Solución de Sulfito de Oxígeno Disuelto HI 7040-2 Lote 8231 Exp. Oct-2019

**Metodología empleada:**

- Se realizó la Verificación siguiendo el método recomendado por el fabricante en el manual del equipo.

**Resultados:**

Luego del Mantenimiento preventivo del equipo se efectuó la verificación de acuerdo a:

Valor Referencia	Valor Leído
0.00 mg/L	0.06mg/L


Temperatura de la muestra: 23.9 °C

Valor de Oxígeno disuelto compensado por el equipo a 25°C

**FECHA DE VERIFICACIÓN:** 04 de Abril del 2016

Vigencia de Verificación: 1 año

Realizado por:

  
Eduardo Miranda N.  
Jefe Técnico





### CERTIFICATE OF ANALYSIS

Ref. No: 17141                      Date 01709/2014  
Product Name:                      Buffer Solution  
   pH 4.01 ± 0.01 @ 25°C  
  
Product Code:                      HI 7004/1L  
Lot Number:                        8057  
Manufacture Date:                17/09/2014  
Mean Value pH:                 4.01 ± 0.01  
Best Use Before:                 September 2019

This quality product is standardised using a pH meter calibrated by means of two standard solutions of NIST salts, potassium hydrogen tartrate (185I SRM) and potassium dihydrogen phthalate / disodium hydrogen phosphate (186-I-g / 186-II-g SRM), in deionized water for analytical use ISO3696 / BS3978.

Balances and thermometers used are checked with certified reference materials.

The uncertainty interval represents the expanded uncertainty  $U$  with a coverage factor of 2 and represents the 95% level of confidence.

The Chemist  
Paul Crislan







### CERTIFICATE OF ANALYSIS

Ref. N°:	03C42	Date:	03/03/2014
Product Name	Buffer Solution pH 10,01 ± 0,01 @25°C		
Product Code	HI7010L		
Lot Number	7443		
Manufacture Date	03/03/2014		
Mean Value pH	10,01 ± 0,01		
Best Use Before	March 2019		

This quality product is standardised using a pH meter calibrated by means of two standard solutions of NIST salts, potassium hydrogen phthalate (185h S.R.M) and potassium dihydrogen phosphate/disodium hydrogen phosphate (186-I-g/186-II-g SRM), in dionized water for analytical use ISO 3696/BS3978.. Balances and thermometers used are checked with certified reference materials. The uncertainty interval represents the expanded uncertainty U with a coverage factor of 2 and represents the 95% level confidence.

Vasile Pop

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Vasile Pop", written in a cursive style.

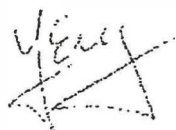
## CERTIFICATE OF ANALYSIS

Ref. N°: 22G41 Date: 22/07/2014

Product Name	Buffer Solution pH 10,01 ± 0,01 @25°C
Product Code	117010M
Lot Number	7896
Manufacture Date	22/07/2014
Mean Value pH	10,01 ± 0,01
Best Use Before	July 2019

This quality product is standardised using a pH meter calibrated by means of two standard solutions of NIST salts, potassium hydrogen phthalate (185h S.R.M) and potassium dihydrogen phosphate/disodium hydrogen phosphate (186-I-g/186-II-g SRM), in dionized water for analytical use ISO3696/BS3978.. Balances and thermometers used are checked with certified reference materials. The uncertainty interval represents the expanded uncertainty U with a coverage factor of 2 and represents the 95% level confidence.

Elena Lazar





CERTIFICATE OF ANALYSIS

Ref. N°: 07A51 Date: 07/01/2015

Product Name Buffer Solution pH 7.01 ± 0,01 @25°C

Product Code HI7007/1L

Lot Number 8458

Manufacture Date 07/01/2015

Mean Value pH 7,01 ± 0,01

Best Use Before January 2020

This quality product is standardised using a pH meter calibrated by means of two standard solutions of NIST salts, potassium hydrogen tartrate (188 S.R.M) and potassium dihydrogen phosphate/disodium hydrogen phosphate (186-I-g/186-II-g SRM), in dionized water for analytical use ISO3696/BS3978.

Balances and thermometers used are checked with certified reference materials.

The uncertainty interval represents the expanded uncertainty U with a coverage factor of 2 and represents the 95% level confidence.

Elena Lazar



### CERTIFICATE OF ANALYSIS

Ref. No: 11B51                      Date 11/02/2015  
Product Name:                      Buffer Solution  
    pH 7.01 ± 0.01 @ 25°C  
Product Code:                      HI7007/1L  
Lot Number:                         8583  
Manufacture Date:                10/02/2015  
Mean Value pH:                    7.01 ± 0.01  
Best Use Before:                 February 2020

This quality product is standardized using a pH meter calibrated by means of two standard solutions of NIST salts; potassium hydrogen tartrate (185- SRM) and potassium dihydrogen phthalate / disodium hydrogen phosphate (188-I-g / 186-II-g SRM), in deionized water for analytical use ISO3696 / BS3978.

Scales and thermometers used are checked with certified reference materials.

The uncertainty interval represents the expanded uncertainty U with a coverage factor of 2 and represents the 95% level of confidence.

The Chemist  
Bogdan Munteanu

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Bogdan'.



### CERTIFICATE OF ANALYSIS

Ref. No: 26142                      Date: 26/09/2014  
Product Name:                      Conductivity Solution  
    1413  $\mu$ S/cm @ 25°C  
  
Product Code:                      HI 7031/1G  
Lot Number:                        8089  
Manufacture Date:                26/09/2014  
Mean Value  $\mu$ S/cm:               1411  $\pm$  5  
Best Use Before:                 September 2019

This quality product is standardised using a conductivity meter calibrated with standard solutions of Potassium Chloride NIST 2202 S.R.M. in deionized water for analytical use ISO3696 / BS3978.

Balances and thermometers used are checked with certified reference materials.

The uncertainty interval represents the expanded uncertainty U with a coverage factor of 2 and represents the 95% level of confidence.

The Chemist  
*Paul Crispen*

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Paul Crispen', written over a horizontal line.



### CERTIFICATE OF ANALYSIS

Ref. No: 05F41                      Date 2014/06/05

Product Name:                    Conductivity Solution  
    1413  $\mu$ S/cm @ 25°C

Product Code:                    HI 7031L

Lot Number:                      7770

Manufacture Date:              2014/06/05

Mean Value  $\mu$ S/cm:            1413  $\pm$  5

Best Use Before:                June 2019

This quality product is standardised using a conductivity meter calibrated with standard solutions of Potassium Chloride NIST 2202 S.R.M. in deionized water for analytical use ISO3696 / BS3978.

Balances and thermometers used are checked with certified reference materials.

The uncertainty interval represents the expanded uncertainty U with a coverage factor of 2 and represents the 95% level of confidence.

The Chemist

*Paul Crispin*

