



PERÚ

Ministerio  
del AmbienteOrganismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

**INFORME N° 255 -2015-OEFA/DE-SDCA**

A : **GIULIANA BECERRA CELIS**  
Directora de Evaluación

De : **ADY ROSIN CHINCHAY TUESTA**  
Subdirectora de Evaluación de la Calidad Ambiental

**GERALDINE FARFÁN PAREDES**  
Tercero Evaluador

**BEATRIZ ESTHER CUPE FLORES**  
Tercero Evaluador

Asunto : Informe de monitoreo ambiental de calidad de agua y sedimento en el distrito de Quiruvilca, provincia de Santiago de Chuco, departamento de La Libertad, realizado del 23 al 24 de Julio de 2015.

Referencia : OFICIO N° 1086 -2014- MINAM/VMGA/DGCA  
(HT N°2014-E01- 50507)

Fecha : Lima, 30 DIC. 2015

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

**I. INFORMACIÓN GENERAL**

a.	Zona	Distrito de Quiruvilca, provincia de Santiago de Chuco, departamento de La Libertad.			
b.	Ámbito de influencia	Parte alta de la cuenca del río Moche.			
c.	Problemática de la zona	Presunta alteración de la calidad ambiental en el río Moche producto del vertimiento del efluente de la Unidad Minera Quiruvilca de la Compañía Minera Quiruvilca S.A.			
d.	¿A solicitud de quién o qué se realiza la actividad?	Ministerio del Ambiente, mediante Oficio N° 1086 -2014- MINAM/VMGA/DGC.A			
e.	¿Se realizó en el marco de un Espacio de Diálogo, Mesa de Diálogo o Mesa de Desarrollo?	SI		NO	X





## II. DATOS DE LA ACTIVIDAD REALIZADA

			¿Superó los ECA u otras normas de referencia?					
a.	Monitoreo Ambiental	Agua	SI	X	NO	pH, sulfato, aluminio, arsénico, cobre, hierro, manganeso y zinc. Arsénico, cadmio, cobre, mercurio, plomo y zinc.		
		Sedimento	SI	X	NO			
b.	Tipo de Monitoreo Ambiental	Participativo						
		No Participativo		X				
c.	Tipo de actividad	Programada en el PLANEFA, POI, PEI, entre otros planes de gestión.			SI		NO	X
d.	Fecha de realización	Del 23 al 24 de julio de 2015						

## III. OBJETO

1. Presentar los resultados obtenidos en el monitoreo ambiental de calidad de agua y sedimento en el distrito de Quiruvilca, provincia de Santiago de Chuco, departamento de La Libertad, realizado del 23 al 24 de Julio de 2015.

## IV. ANTECEDENTES

2. El 2 de junio de 2014, la Autoridad Local del Agua (en adelante, la **ALA Moche**) realizó una fiscalización de índole documental de la autorización de vertimiento de los efluentes mineros utilizando como referencia cuatro (4) Informes de ensayo de laboratorio presentados por la Unidad Minera Quiruvilca de la Compañía Minera Quiruvilca S.A. (en adelante, **Minera Quiruvilca**). La ALA Moche comunicó los resultados a la Dirección General de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente - MINAM<sup>1</sup>.
3. A través del Oficio N° 1086-2014-MINAM/VMGA/DGCA del 23 de diciembre de 2014 el MINAM remitió al Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA: (i) el Informe Técnico del MINAM, (ii) la comunicación de la ALA Moche; y, (iii) los cuatro informes de ensayo de laboratorio presentados por la Minera Quiruvilca a la ALA Moche. Asimismo, mediante dicha comunicación, el MINAM solicitó que el OEFA realice acciones de evaluación y supervisión en el marco de sus competencias.
4. Finalmente y en aras de obtener datos objetivos, la Dirección de Evaluación priorizó la ejecución de un monitoreo de calidad de agua y sedimento en la parte alta de la cuenca del río Moche, con la finalidad de verificar el estado real del mencionado río, cuyos resultados serán materia de análisis en el presente informe.

## V. CONTEXTO

## V.1. Ámbito de monitoreo

5. La Minera Quiruvilca, se encuentra ubicada en la localidad de Shorey, distrito de Quiruvilca, provincia de Santiago de Chuco, departamento de La Libertad. Mediante Resolución Directoral N° 88-2013-ANA-DGCRH del 25 de abril de 2013, la Autoridad Nacional del Agua (ANA) autorizó a la Minera Quiruvilca verter sus efluentes

<sup>1</sup> Mediante Oficio N° 1344-2014-ANA/AAA-IV-HUARMEY-CHICAMA/ALA MOCHE-VIRU-CHAO del 22 de diciembre de 2014.





provenientes de la Planta de Neutralización de alta densidad (EF-13) y el Depósito de Lodos San Felipe (EF-12) al río Moche, por un periodo de dos (02) años.

6. La Unidad Minera Quiruvilca es polimetálica con extracción de cobre, plomo y zinc, y el método de explotación es mediante operaciones subterráneas. El tipo de mineral es el típico polimetálico, predominando los sulfuros de zinc (marmatita y esfalerita), sulfuros de plomo (galena) y sulfuros de cobre (chalcopirita, covelita, tetrahedrita, bornita, etc.); la plata (tetrahedrita argentífera); (Freibergita:  $3\text{Cu}_2\text{S Sb}_2\text{S}_3\text{Ag}$ ), y también se encuentra diseminada entre los sulfuros, aunque en forma minoritaria<sup>2</sup>.

## V.2. Puntos de monitoreo

### V.2.1. Calidad de agua

7. En la Tabla N° 1 se indica la ubicación de los quince (15) puntos de monitoreo de calidad de agua, así como su descripción.

Tabla N° 1. Puntos de monitoreo para calidad de agua

CUERPO RECEPTOR	CÓDIGO DEL PUNTO	COORDENADAS UTM DATUM: WGS 84 – Zona 17 L		ALTITUD (msnm)	DESCRIPCIÓN
		NORTE	ESTE		
Afluente de la laguna S/N	RM-01	9114554	0799773	4102	Ubicado en el afluente de la laguna s/n (naciente del río Moche), aproximadamente a 80 m de la orilla sur de la laguna.
Afluente de la laguna S/N	RM-02	9114734	0799738	4100	Ubicado en el afluente de la laguna s/n (naciente del río Moche), aproximadamente a 60 m de la orilla norte de la laguna.
Río Moche	RM-03	9113664	0798178	3896	Ubicado en el río Moche, aproximadamente a 450 m de la carretera Huamachuco – Quiruvilca.
	RM-06	9113117	0797732	3837	Ubicado en el río Moche, aproximadamente a 550 m aguas arriba de la confluencia con la quebrada Tapada.
	RM-07	9113166	0796995	3793	Ubicado en el río Moche, aproximadamente a 180 m aguas abajo de la confluencia con la quebrada Tapada.
	RM-08	9113428	0796234	3765	Ubicado en el río Moche, aproximadamente a 70 m aguas abajo de la confluencia con la quebrada San Pedro.
	RM-10	9113541	0793732	3630	Ubicado en el río Moche, aproximadamente a 110 m aguas abajo de la confluencia del río Purida.
	RM-12	9114799	0792513	3569	Ubicado en el río Moche, aproximadamente a 400 m aguas abajo de la confluencia con la quebrada Los Negros.
	RM-15	9116169	790326	3523	Ubicado en el río Moche, aproximadamente a 750 m aguas abajo del puente Constancia.
Afluente del río Moche S/N	AFL-01	9113614	0798018	3909	Ubicado aproximadamente a 300 m de la carretera Huamachuco – Quiruvilca (afluente del río Moche).

<sup>2</sup> Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA) de la Unidad Productiva "Quiruvilca", aprobado con Resolución Directoral N° 097-97-EM/DGM de la Dirección General de Minería del Ministerio de Energía y Minas.



"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

CUERPO RECEPTOR	CÓDIGO DEL PUNTO	COORDENADAS UTM DATUM: WGS 84 – Zona 17 L		ALTITUD (msnm)	DESCRIPCIÓN
		NORTE	ESTE		
Quebrada Tapada	RM-05	9112591	0797270	3827	Ubicado en la quebrada Tapada, aproximadamente a 450 m antes de la confluencia con el río Moche.
Río Purida	RM-09	9112736	0793960	3711	Ubicado en el río Purida, aproximadamente a 70 m al sur del puente Shorey.
Quebrada Los Negros	RM-11	9114511	0792923	3581	Ubicado en la quebrada Los Negros, aproximadamente a 70 m de la confluencia con el río Moche.
Quebrada San Lorenzo	RM-13	9114795	792424	3568	Ubicado en la quebrada San Lorenzo, aproximadamente a 50 m de la confluencia con el río Moche.
Río San Lorenzo	RM-14	9116209	791720	3553	Ubicado en el río San Lorenzo aproximadamente a 300 m de la confluencia con el río Moche.

Fuente: Elaboración propia.

### V.2.1. Calidad de sedimento

8. En las Tabla N° 2 se indica la ubicación de los nueve (9) puntos de monitoreo de calidad de sedimento, así como su descripción.

Tabla N° 2. Puntos de monitoreo para calidad de sedimento

CUERPO RECEPTOR	CÓDIGO DEL PUNTO	COORDENADAS UTM DATUM: WGS 84 – 17 L		ALTITUD (msnm)	DESCRIPCIÓN
		NORTE	ESTE		
Afluente de la laguna S/N	SRML-01	9114554	0799773	4102	Ubicado en el afluente de la laguna (naciente del río Moche), aproximadamente a 80 m de la orilla sur de la laguna.
Río Moche	SRM-06	9113117	0797732	3837	Ubicado en el río Moche, aproximadamente a 550 m aguas arriba de la confluencia con la quebrada Tapada.
	SRM-07	9113166	0796995	3793	Ubicado en el río Moche, aproximadamente a 180 m aguas abajo de la confluencia con la quebrada Tapada.
	SRM-08	9113428	0796234	3765	Ubicado en el río Moche, aproximadamente a 70 m aguas abajo de la confluencia con la quebrada San Pedro.
	SRM-10	9113541	0793732	3630	Ubicado en el río Moche, aproximadamente a 110 m aguas abajo de la confluencia del río Purida.
	SRM-12	9114799	0792513	3569	Ubicado en el río Moche, aproximadamente a 400 m aguas abajo de la confluencia con la quebrada Los Negros.
	SRM-15	9113166	0796995	3523	Ubicado en río Moche, aproximadamente a 750 m aguas abajo del puente Constancia.
Quebrada Tapada	SRM-05	9112591	0797270	3827	Ubicado en la quebrada Tapada, aproximadamente a 450 m antes de la confluencia con el río Moche.
Quebrada San Lorenzo	SRM-13	9114795	0792424	3568	Ubicado en la quebrada San Lorenzo, aproximadamente a 50 m de la confluencia con el río Moche.

Fuente: Elaboración propia.





## VI. METODOLOGÍA

### VI.1. Calidad de agua

#### VI.1.1 Equipos utilizados

9. En la Tabla N° 3 se detallan las características de los equipos utilizados para el monitoreo de la calidad de agua superficial.

**Tabla N° 3. Equipos utilizados para el monitoreo de agua superficial**

EQUIPO	MARCA	MODELO	SERIE	UTILIDAD
Multiparámetro	HACH	HQ40D	130300085628	Medición de CE, pH, OD y T°
GPS	GARMIN	Map 76 CS	1QF043924	Toma de coordenadas UTM
Cámara	Nikon	-	-	Registro fotográfico

Fuente: Elaboración propia.

#### VI.1.2 Métodos

10. La metodología aplicada en el presente monitoreo se enmarca en criterios establecidos en el Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Cuerpos Naturales de Agua Superficial, aprobado con Resolución Jefatural N° 182-2011-ANA. Este protocolo determina los procedimientos y criterios técnicos para el monitoreo, elección de puntos de monitoreo, frecuencia, toma de muestras, preservación, conservación y transporte de muestras.

#### VI.1.3 Estándares de comparación

11. Los resultados del registro de parámetros de campo y análisis de laboratorio fueron comparados con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM), Categoría 3: "Riego de Vegetales y Bebidas de Animales" en concordancia con la Resolución Jefatural N° 202-2010-ANA "Clasificación de cuerpos de agua superficiales y marino – costeros" establecida por la ANA, que otorga dicha clasificación al río Moche.
12. Asimismo, los aportantes del río Moche (cuenca alta del río Moche), no cuentan con una clasificación de los cuerpos de agua establecida por la ANA, por lo que a fin de evaluarlos se les ha otorgado la misma categoría del río al cual tributan; en concordancia con el Decreto Supremo N° 023-2009 – MINAM<sup>3</sup>, en el que se dispone que para aquellos cuerpos de agua que no se les haya asignado categoría de acuerdo a su calidad, se designa transitoriamente la categoría del río al cual tributan.

### VI.2. Calidad de sedimento

#### VI.2.1 Métodos

13. Debido a que no se cuenta con un protocolo nacional aprobado para la toma de muestras de sedimento, se utilizará de modo referencial el "Procedimiento para Muestreo de Aguas y Sedimentos" del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios

<sup>3</sup>

Decreto Supremo N° 023-2009-MINAM "Aprueban disposiciones para la Implementación de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Agua", aprobada el 18 de diciembre de 2009.





PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Organismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

Ambientales del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de la República de Colombia.

### VI.2.2 Estándares de comparación

14. Los resultados de los análisis de sedimentos fueron comparados con los estándares recomendados por las Canadian Environmental Quality Guidelines (CEQGs), estas establecen dos tipos de estándares: Interim Sediment Quality Guidelines (ISQG; por debajo de los cuales no se esperan efectos biológicos adversos) y los Probable Effect Level (PEL; sobre las cuales los efectos biológicos adversos se encuentran con frecuencia), esta comparación se realiza debido a que en el Perú no existe aún una legislación que establezca los parámetros para la calidad de sedimentos.

↓

↓





PERÚ

Ministerio  
del AmbienteOrganismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"**VII. ANÁLISIS DE RESULTADOS**

15. Los resultados del registro de parámetros *in situ* y análisis de laboratorio en los quince puntos de monitoreo de agua superficial se presentan en la Tabla N° 4.

**VII.1. Calidad de agua****Tabla N° 4. Resultados de los parámetros monitoreados para calidad de agua**

PARÁMETRO	UNIDAD	PUNTOS DE MONITOREO														ECA CAT. 3 <sup>(a)</sup>		
		RM-01	RM-02	RM-03	RM-06	RM-07	RM-08	RM-10	RM-12	RM-15	AFL-01	RM-05	RM-09	RM-11	RM-13	RM-14	RV <sup>(b)</sup>	BA <sup>(c)</sup>
<b>IN SITU</b>																		
pH	Unidad de pH	7,72	7,23	7,52	7,43	7,53	2,98	5,51	3,53	3,55	7,11	7,5	7,01	4,05	3,75	8,39	6,5 - 8,5	6,5 - 8,4
Temperatura	°C	15,00	12,30	12,60	4,50	4,90	6,40	11,40	13,90	16,70	10,70	4,6	12,10	21,00	18,10	16,60	--	--
Conductividad Eléctrica	µS/cm	59,6	62,7	74,3	113,7	175,9	1708,0	1852,0	1868,0	1433,0	1023,0	214,7	88,4	192,9	1466,0	71,1	< 2000	< 5000
Oxígeno Disuelto	mg/L	7,06	6,02	6,66	8,52	8,48	8,23	7,32	6,95	6,75	2,49	8,18	7,77	6,88	6,64	6,92	>= 4	> 5
<b>FISICOQUÍMICOS</b>																		
Sólidos totales suspendidos	mg/L	<6	<6	<6	<6	<6	9	31	77	51	<6	9	<6	<6	109	<6	--	--
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	5,2	7,9	10,1	5,5	<2,0	4,0	<2,0	<2,0	8,8	<2,0	15	15
Aceites y Grasas	mg/L	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	1	1
Cianuro WAD	mg/L	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,0090	0,0380	0,019	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,1	0,1
Sulfato	mg/L	17,7	15,5	12,4	29,1	46,9	883,1	1185,6	1076,2	692,0	351,8	56,2	17,5	56,7	865,6	12,9	300	500
Sulfuro	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,05	0,05
Cromo Hexavalente	mg/L	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,1	1
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	9,1	16,4	22,0	11,9	<5,0	6,9	<5,0	<5,0	19,7	11,9	40	40
<b>BIOLOGICO</b>																		
Coliformes Fecales	mg/L	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1000	1000



PERÚ

Ministerio  
del AmbienteOrganismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

PARÁMETRO	UNIDAD	PUNTOS DE MONITOREO															ECA CAT. 3 <sup>(a)</sup>		
		RM-01	RM-02	RM-03	RM-06	RM-07	RM-08	RM-10	RM-12	RM-15	AFL-01	RM-05	RM-09	RM-11	RM-13	RM-14	RV <sup>(b)</sup>	BA <sup>(c)</sup>	
Coliformes Totales	mg/L	-	68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5000	5000	
<b>INORGÁNICOS</b>																			
Ag	Plata	mg/L	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0,0004	<0,0002	<0,0002	0,0023	<0,0002	0,0010	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0,05	0,05
Al	Aluminio	mg/L	0,288	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	30,34	1,685	6,550	4,882	<0,001	0,034	<0,001	1,734	8,720	<0,001	5	5
As	Arsénico	mg/L	<0,008	<0,008	<0,008	0,043	0,047	1,126	0,329	0,589	0,406	0,484	0,034	0,024	0,050	1,655	0,054	0,05	0,1
B	Boro	mg/L	0,15	<0,03	<0,03	0,13	0,12	14,87	1,88	6,15	4,32	0,62	0,39	0,56	0,46	12,00	0,09	0,5-6	5
Ba	Bario	mg/L	0,0104	0,0024	0,0050	0,0233	0,0218	0,0349	0,0207	0,0255	0,0249	0,0251	0,0793	0,0083	0,0183	0,0197	0,0069	0,7	-
Be	Berilio	mg/L	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	0,0013	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	-	-
Ca	Calcio	mg/L	6,44	7,08	7,47	10,98	17,35	87,74	253,7	274,4	197,2	112,9	25,38	8,36	11,76	211,2	9,26	200	-
Cd	Cadmio	mg/L	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	0,005	0,01
Ce	Cerio	mg/L	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	0,0135	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	-	-
Co	Cobalto	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,016	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,05	1
Cr	Cromo	mg/L	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	-	-
Cu	Cobre	mg/L	<0,0004	<0,0004	<0,0004	0,0104	<0,0004	0,8800	0,3509	1,51	0,9579	0,0025	<0,0004	<0,0004	0,1003	0,3449	<0,0004	0,2	0,5
Fe	Hierro	mg/L	0,3368	<0,0005	0,0392	0,2250	<0,0005	76,97	8,23	30,62	21,63	1,552	0,0879	<0,0005	<0,0005	60,51	<0,0005	1	1
K	Potasio	mg/L	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	11,58	1 256	4 645	3 463	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	9 187	<0,003	-	-
Li	Litio	mg/L	0,0050	0,0180	0,0130	0,0150	0,0190	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0,0130	0,0710	0,0140	<0,0002	<0,0002	<0,0002	2,5	2,5
Mg	Magnesio	mg/L	0,561	0,907	1,172	1,793	3,024	26,56	38,68	42,23	31,64	32,17	3,706	1,599	3,324	39,15	1,161	150	150
Mn	Manganeso	mg/L	0,0312	<0,0004	<0,0004	0,2665	0,0855	27,50	15,06	18,73	15,49	5,30	0,2907	0,0091	0,8771	11,99	0,0080	0,2	0,2
Hg	Mercurio	mg/L	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,001	0,001
Mo	Molibdeno	mg/L	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,0047	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	-	-
Na	Sodio	mg/L	3,01	2,42	2,04	2,57	5,46	14,09	10,46	10,45	8,58	8,39	7,48	3,39	3,01	7,13	1,80	-	-
Ni	Níquel	mg/L	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,0062	0,0031	<0,0005	0,0036	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,2	0,2
P	Fósforo	mg/L	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	-	-
Pb	Plomo	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,05	0,05





PERÚ

Ministerio  
del AmbienteOrganismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"


PARÁMETRO	UNIDAD	PUNTOS DE MONITOREO															ECA CAT. 3 <sup>(a)</sup>			
		RM-01	RM-02	RM-03	RM-06	RM-07	RM-08	RM-10	RM-12	RM-15	AFL-01	RM-05	RM-09	RM-11	RM-13	RM-14	RV <sup>(b)</sup>	BA <sup>(c)</sup>		
Sb	Antimonio	mg/L	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	--	--
Se	Selenio	mg/L	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,040	0,031	<0,010	<0,010	<0,010	0,029	<0,010	<0,010	<0,010	0,05	0,05
Si	Silicio	mg/L	7,197	6,623	3,212	3,452	4,373	6,258	4,038	5,505	5,547	6,078	5,644	7,087	9,431	6,535	3,630	--	--	
Sn	Estaño	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	0,008	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	--	--
Sr	Estroncio	mg/L	0,0694	0,0558	0,0727	0,0970	0,1474	0,5715	1 078	1 067	0,7542	2 141	0,2156	0,0667	0,1490	1 009	0,0555	--	--	
Ti	Titanio	mg/L	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	--	--
Tl	Talio	mg/L	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	--	--
V	Vanadio	mg/L	0,0007	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	0,0008	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	--	--
Zn	Zinc	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	0,034	<0,002	4,446	1,887	8,375	5,659	0,178	0,047	<0,002	0,884	4,428	<0,002	2	24	

(a) Estándares de Calidad Ambiental para agua, Categoría 3: "Riego de Vegetales y Bebida de Animales".

(b) "Riego de Vegetales"

(c) "Bebida de animales"

 No cumple con el valor establecido en los Estándares de Calidad Ambiental – ECA – Categoría 3: "Riego de vegetales".

 No cumple con el valor establecido en los Estándares de Calidad Ambiental – ECA – Categoría 3: "Riego de Vegetales y Bebida de Animales"

-- No establecido en los Estándares de Calidad Ambiental – ECA para agua, Categoría 3.

Fuente: Elaboración propia.

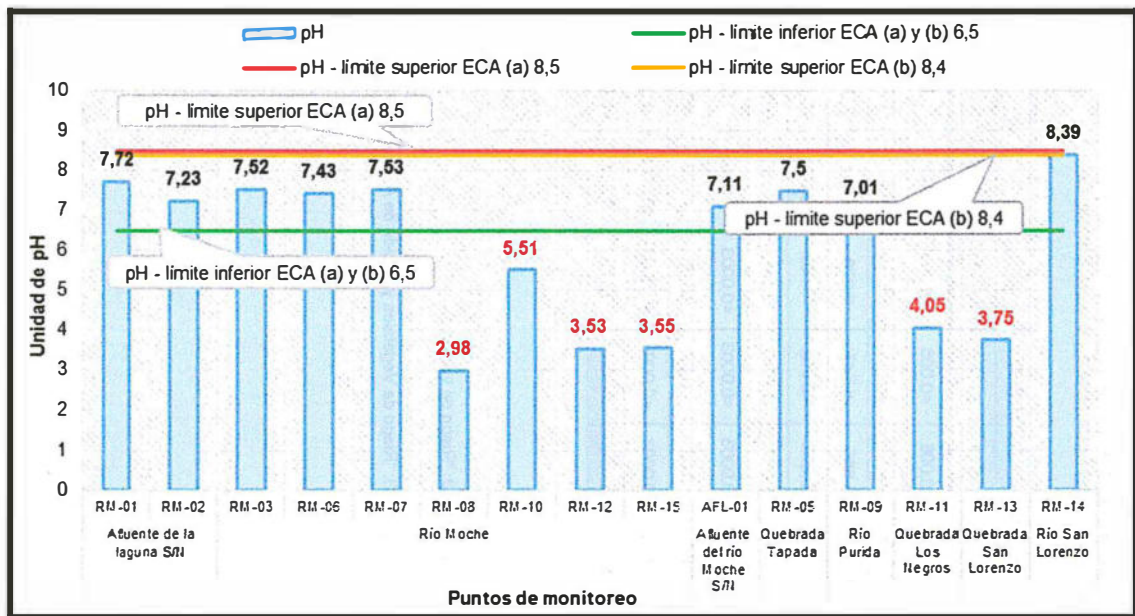


“Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú”  
 “Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación”

➤ pH

16. En el Gráfico N° 1 se observan los niveles de pH, en el cual se muestra que los puntos de monitoreo RM-08 (pH 2,98), RM-10 (pH 5,51), RM-12 (pH 3,53), RM-15 (pH 3,55), RM-11 (pH 4,05) y RM-13 (pH 3,75) presentaron concentraciones que se encontraron por debajo del valor mínimo aceptable establecido en los ECA para agua Categoría 3, de 6,5 unidades de pH. Los demás puntos de monitoreo presentaron concentraciones que se encontraron dentro de los rangos establecidos en los ECA para agua en mención.

Gráfico N° 1. Niveles de pH



ECA: Estándares de Calidad Ambiental, Categoría 3: (a) "Riego de vegetales" y (b) "Bebida de animales".  
 Fuente: Elaboración propia.

17. Es importante mencionar que los puntos RM-01, RM-02, RM-03, RM-06, RM-05 y RM-07, localizados aguas arriba de las operaciones mineras, presentaron niveles de pH cercanos a la neutralidad, asimismo, el nivel de pH registrado en el punto RM-08 (pH 2,98), ubicado en una zona aledaña a la ex relavera Almirvilca, la cual a su vez, se encuentra aguas abajo del depósito de relaves Santa Catalina, presentó una abrupta disminución con respecto al valor del punto RM-07 (pH 7,53) (Ver Anexo N° 5: Mapa de ubicación de los puntos de monitoreo).
18. Por lo anterior mencionado, se puede inferir que la cercanía del punto RM-08 a las operaciones mineras, podrían haber influenciado en el nivel de pH acidificando las aguas en el mencionado punto, ya que aguas arriba de dichas operaciones se registraron valores de pH cercanos a la neutralidad.
19. Por otro lado, el punto RM-10, ubicado aguas abajo del punto RM-08, recibe el aporte del punto RM-09 (río Purida - proveniente del pueblo de Shorey), el cual presentó un nivel de pH neutro, este aporte podría ser la razón del aumento del nivel de pH registrado en el punto RM-10, aunque de igual manera permaneció con un valor ácido (pH 5,51).
20. El punto RM-11 (quebrada Los Negros), presentó características acidas (pH 4,05), dicho punto, es afluente del río Moche y posiblemente influenció disminuyendo los niveles de pH registrados en el punto RM-12 (ubicado aguas abajo del punto RM-



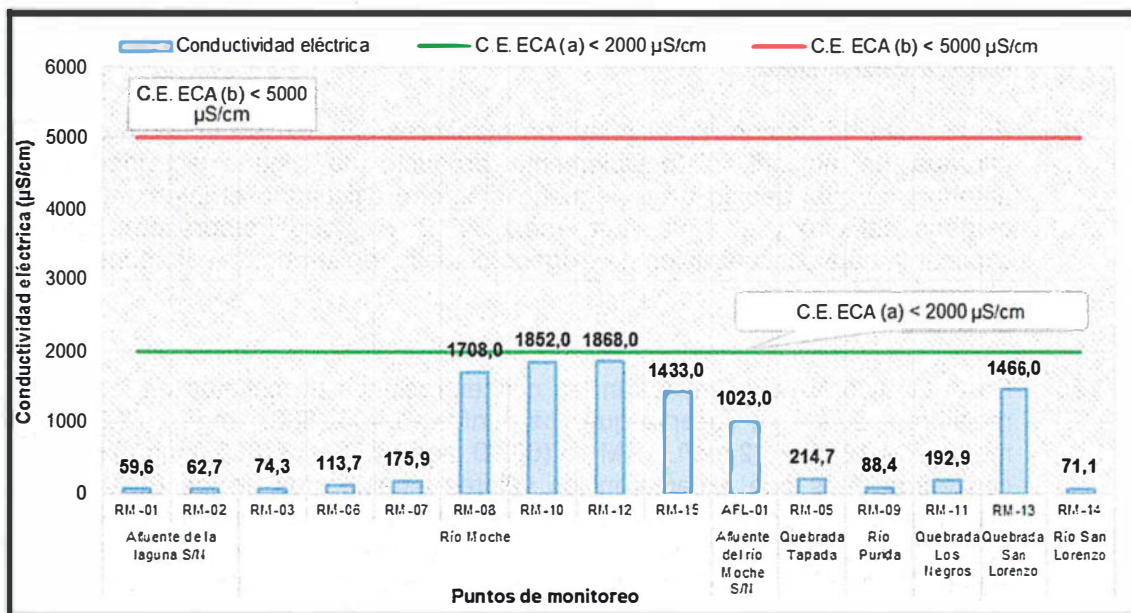
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
 "Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

- 11); asimismo, este punto junto al punto RM-13 (quebrada San Lorenzo) se ubicaron en zonas cercanas a la cancha de lodos San Felipe por lo que dichos relaves podrían influenciar en los niveles de pH.
21. El punto RM-15, ubicado en el río Moche, aguas abajo del punto RM-12 (pH 3,53), recibe el aporte del río San Lorenzo (punto RM-14), de características ligeramente básicas (pH 8,39), a pesar de ello, no registró un aumento notable en los niveles de pH (pH 3,55), esto posiblemente, por recibir un aporte previo del punto RM-13 (pH 3,75) el cual posee características ácidas.
  22. Es importante mencionar que los minerales sulfurosos, presentes en la zona del monitoreo, generan drenaje ácido al sufrir reacciones geoquímicas, en presencia de oxígeno y agua proveniente de precipitaciones, escorrentías e infiltraciones<sup>4</sup>; este proceso se da cuando los minerales son extraídos y expuestos a la atmosfera como ocurre en las actividades mineras. La posible generación de este drenaje y su vertimiento en el río Moche y en algunos de sus tributarios podría ser la fuente de las características ácidas de las aguas.

➤ **Conductividad eléctrica**

23. En el Gráfico N° 2 se observa que los valores de conductividad eléctrica cumplieron con los niveles aceptables establecidos en los ECA para agua, Categoría 3: "Riego de vegetales" (< 2000 µS/cm) y "Bebida de animales" (< 5000 µS/cm). El valor más alto registrado (1868,0 µS/cm) se ubicó en el punto RM-12, en el río Moche; aguas abajo de la confluencia con la quebrada Los Negros.

**Gráfico N° 2. Valores de conductividad eléctrica**



ECA: Estándares de Calidad Ambiental, Categoría 3: (a) "Riego de vegetales" y (b) "Bebida de animales".  
 Fuente: Elaboración propia.

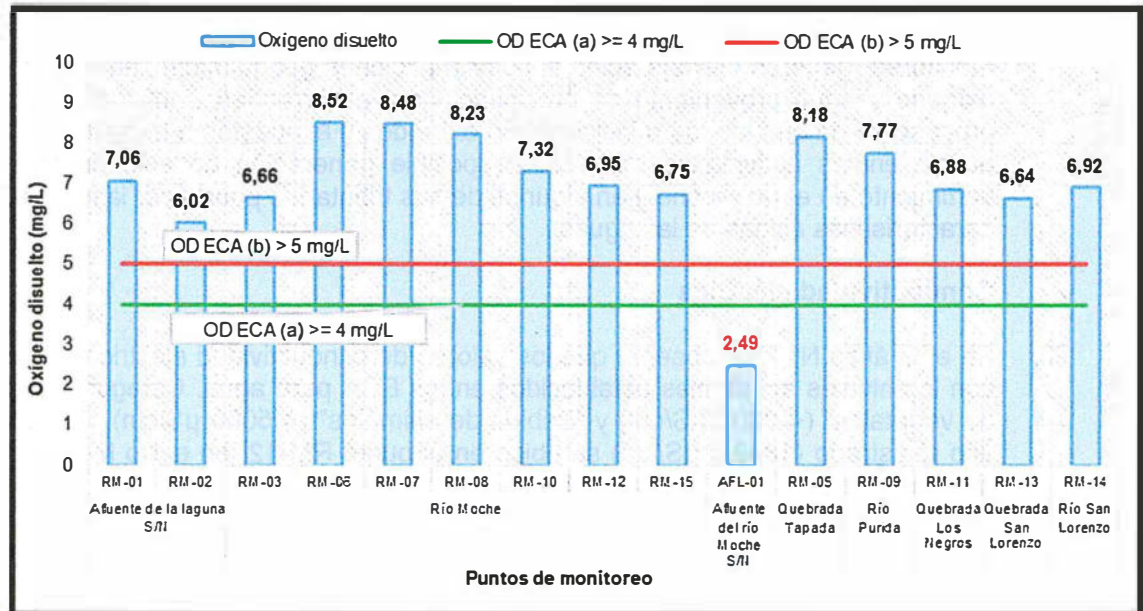
<sup>4</sup> Estudio de evaluación ambiental territorial y de planteamientos para la reducción o eliminación de la contaminación de origen minero en la cuenca del río Moche. Revisado el 13 de Noviembre del 2015. Disponible en: [http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/dgaam/publicaciones/evats/moche/moche\\_i.htm](http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/dgaam/publicaciones/evats/moche/moche_i.htm)

“Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú”  
 “Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación”

➤ **Oxígeno disuelto**

24. Como se muestra en el Gráfico N° 3, las concentraciones de oxígeno disuelto en casi todos los puntos de monitoreo se encontraron por encima de los valores mínimos aceptables establecidos en los ECA para agua, Categoría 3: “Riego de vegetales” ( $\geq 4,0$  mg/L) y “Bebida de animales” ( $> 5,0$  mg/L), a excepción del punto AFL-01 (2,49 mg/L), afluente del río Moche.

**Gráfico N° 3. Concentraciones de oxígeno disuelto**



ECA: Estándares de Calidad Ambiental, categoría 3: (a) “Riego de vegetales” y (b) “Bebida de animales”.  
 Fuente: Elaboración propia.

25. En la visita de campo, en el punto de monitoreo AFL-01, se observó que el agua afloraba de un orificio (posiblemente producto de alguna actividad antrópica anterior), el cual debido a su pequeño diámetro dificultaría el intercambio entre el oxígeno del aire y el agua (Ver Anexo N° 2: Registro Fotográfico), esto podría explicar la baja concentración de oxígeno disuelto registrado en este punto.

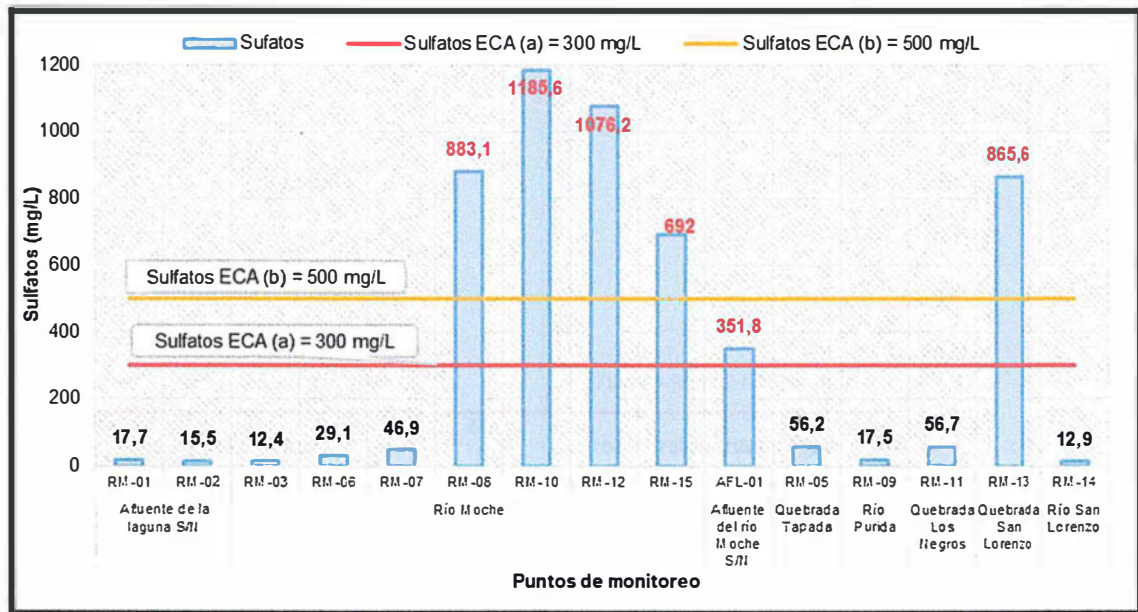
➤ **Sulfatos**

26. En el Gráfico N° 4 se muestran las concentraciones de sulfatos en los puntos de monitoreo, donde se observa que, los puntos RM-08 (883,1 mg/L), RM-10 (1185,6 mg/L), RM-12 (1076,2 mg/L), RM-15 (692,0 mg/L) y RM-13 (865,6 mg/L) presentaron concentraciones que excedieron los valores establecidos en los ECA para agua, Categoría 3: “Riego de vegetales” (300 mg/L) y “Bebida de animales” (500 mg/L), y el punto AFL-01 (351,8 mg/L) excedió solo el valor establecido en los ECA para Agua, Categoría 3: “Riego de vegetales” (300 mg/L). Los demás puntos de monitoreo presentaron concentraciones que no excedieron el referido ECA.



“Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú”  
 “Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación”

**Gráfico N° 4. Concentraciones de sulfatos**



ECA: Estándares de Calidad Ambiental, Categoría 3: (a) "Riego de vegetales" y (b) "Bebida de animales".  
 Fuente: Elaboración propia.

27. En la zona de Quiruvilca, la mineralización comprende principalmente a los sulfuros, dichos elementos podrían reaccionar con el oxígeno y el agua, formando iones ferrosos, sulfatos e hidrógenos dentro de los cuerpos de agua<sup>5</sup>, asimismo, estas reacciones podrían acelerarse debido a la influencia de las actividades mineras (presentes o pasadas), ya que estas extraen minerales y los exponen a la atmósfera.
28. Lo anterior mencionado, entre otros factores, sería una de las posibles fuentes de las concentraciones de sulfatos en las aguas superficiales del río Moche específicamente en los puntos de monitoreo RM-08, RM-10, RM-12, RM-13, RM-15 y AFL-01, cercanos a las operaciones mineras.
29. A esto se le suma que la extracción mineral de Quiruvilca es antigua, habiéndose efectuado una gran cantidad de desarrollos subterráneos, con los que se podrían haber agravado los procesos naturales de intemperismo (desgaste natural de suelos y rocas) y generación de drenaje contaminado<sup>5</sup>.

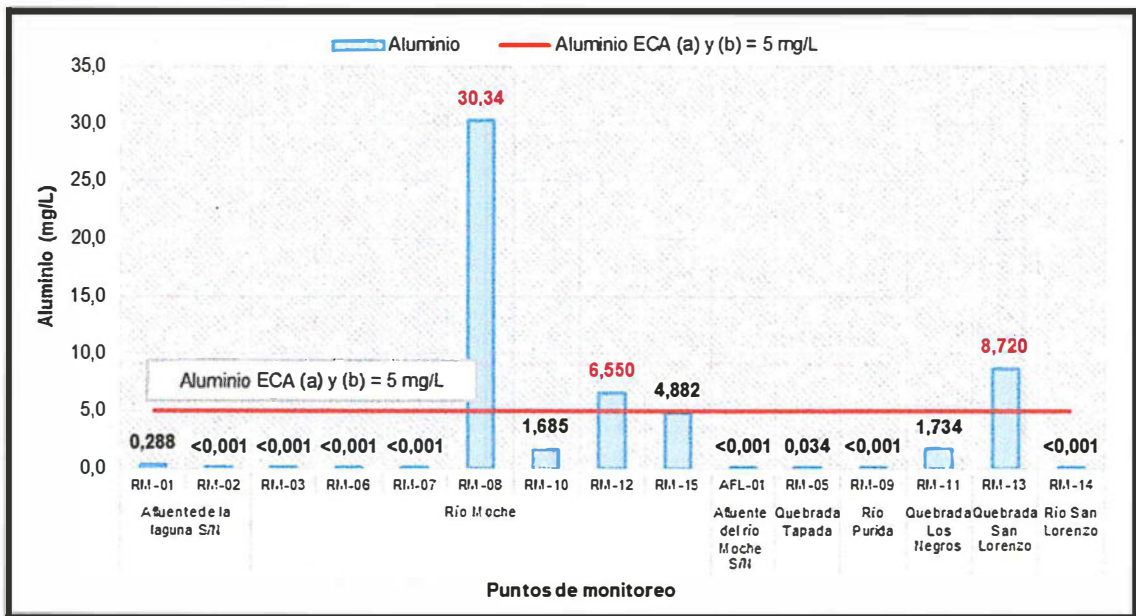
**Aluminio (Al)**

30. Las concentraciones de aluminio se observan en el Gráfico N° 5, en el cual, los puntos de monitoreo RM-08 (30,34 mg/L), RM-12 (6,550 mg/L) y RM-13 (8,720 mg/L) registraron concentraciones que excedieron el valor establecido en los ECA para agua, Categoría 3 (5 mg/L). Los demás puntos de monitoreo presentaron concentraciones que no excedieron los ECA para agua.

<sup>5</sup> Estudio de evaluación ambiental territorial y de planteamientos para la reducción o eliminación de la contaminación de origen minero en la cuenca del río Moche. Revisado el 13 de Noviembre del 2015. Disponible en: [http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/dgaam/publicaciones/evats/moche/moche\\_i.htm](http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/dgaam/publicaciones/evats/moche/moche_i.htm)

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
 "Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

**Gráfico N° 5. Concentraciones de aluminio**



ECA: Estándares de Calidad Ambiental, Categoría 3: (a) "Riego de vegetales" y (b) "Bebida de animales".  
 Fuente: Elaboración propia.

31. El aluminio es el tercer elemento más abundante presente en la corteza terrestre. En la litosfera, nunca se encuentra como un metal puro, sino en combinación con oxígeno y silicio en forma de minerales aluminio-silicato, los cuales son abundantes en rocas ígneas, metamórficas y sedimentarias<sup>6</sup>.
32. Lo anterior descrito tiene correspondencia con el tipo de geología regional de la cuenca Moche (rocas sedimentarias, volcánicas e intrusivas)<sup>7</sup>, por lo que estas características podrían tener aporte en las concentraciones registradas de aluminio. No obstante, se debe tener en cuenta que la concentración de aluminio en el punto RM-08 excedió en aproximadamente 1680% (30,34 mg/L) la concentración promedio del resto de puntos monitoreados (1,7 mg/L), este comportamiento podría estar influenciado, entre otros factores, por las operaciones mineras aledañas como la ex relavera Almirvilca, la cual a su vez, está ubicada aguas abajo del depósito de relaves Santa Catalina.

➤ **Arsénico (As)**

33. Las concentraciones de arsénico se muestran en el Gráfico N° 6, en el que los puntos de monitoreo RM-08 (1,126 mg/L), RM-10 (0,329 mg/L), RM-12 (0,589 mg/L), RM-15 (0,406 mg/L), AFL-01 (0,484 mg/L) y RM-13 (1,655 mg/L) registraron concentraciones que excedieron los valores establecidos en los ECA para agua, Categoría 3: "Riego de vegetales" (0,05 mg/L) y "Bebida de animales" (0,1 mg/L); y el valor registrado en el punto RM-14 (0,054 mg/L) solo excedió el estándar

<sup>6</sup> Criterios de Calidad de Suelos y de Aguas o Efluentes tratados para Uso en Riego – Aluminio. Revisado el 13 de Noviembre del 2015. Disponible en: <http://biblioteca-digital.sag.gob.cl/documentos/medio ambiente/criterios calidad suelos aguas agricolas/pdf aguas/anexo A/aluminio.pdf>

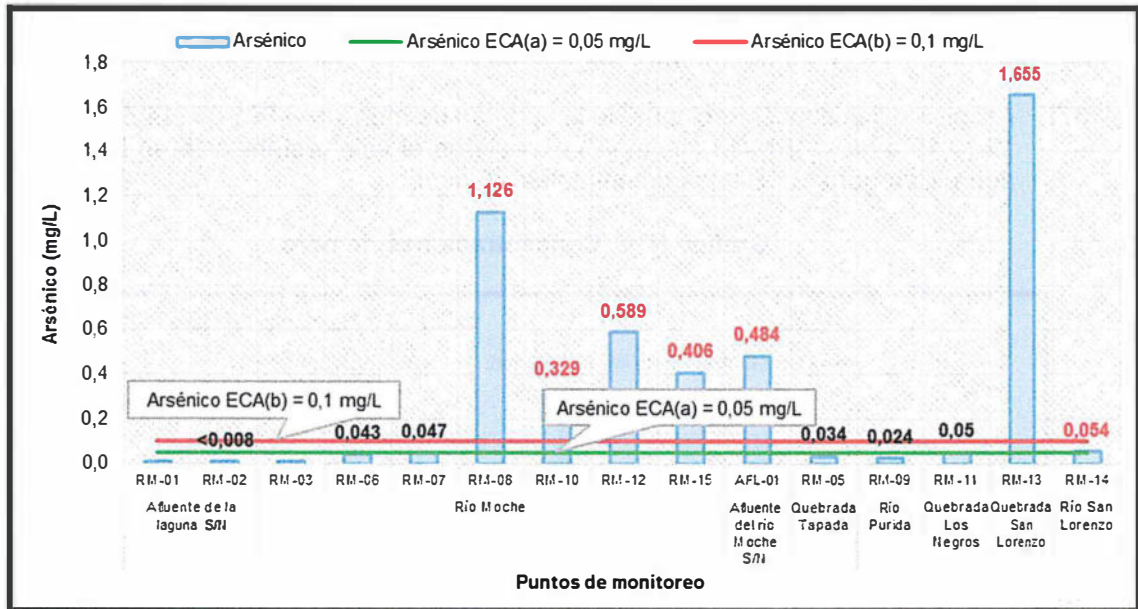
<sup>7</sup> Estudio de evaluación ambiental territorial y de planteamientos para la reducción o eliminación de la contaminación de origen minero en la cuenca del río Moche. Revisado el 13 de Noviembre del 2015. Disponible en: [http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/dgaam/publicaciones/evats/moche/moche\\_i.htm](http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/dgaam/publicaciones/evats/moche/moche_i.htm)



"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
 "Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

establecido en los ECA para agua, Categoría 3: "Riego de vegetales" (0,05 mg/L). Los demás puntos de monitoreo presentaron concentraciones que no excedieron el estándar de referencia.

**Gráfico N° 6. Concentraciones de arsénico**



ECA: Estándares de Calidad Ambiental, Categoría 3: (a) "Riego de vegetales" y (b) "Bebida de animales".  
 Fuente: Elaboración propia.

34. La mineralización en la zona de Quiruvilca se encuentra contenida en una serie de vetas que están rellenas de fracturas, y fallas que son originadas por presiones tectónicas. Estas constan de zonas en las que predominan minerales tales como enargita (sulfuro de arsénico y cobre), pirita (sulfuro de hierro), tetraedrita (antimoniosulfuro de hierro y cobre) y calcopirita (disulfuro de hierro y cobre)<sup>8</sup>. Es por ello, que la mineralización de la zona es una posible fuente de la concentración de arsénico en las aguas.
35. Cabe resaltar que las operaciones mineras en su procesos de explotación podrían exponer al medio ambiente los minerales que tienen contenido de arsénico, lo cual, desencadenaría reacciones de generación de drenaje ácido que al entrar en contacto con las aguas superficiales incrementarían las concentraciones de dicho elemento en ellas. Por lo anterior descrito, las operaciones mineras aledañas a la zona evaluada, entre otros factores, podrían haber influenciado en los resultados de los puntos RM-08, RM-10, RM-12, RM-13, RM-15 y AFL-01; de los cuales, los puntos R-M8 y R-M13 se ubicaron más próximos a la ex relavera Almirvilca y cancha de lodos San Felipe respectivamente, y a su vez, presentaron las concentraciones más elevadas de arsénico respecto a los demás puntos de monitoreo.

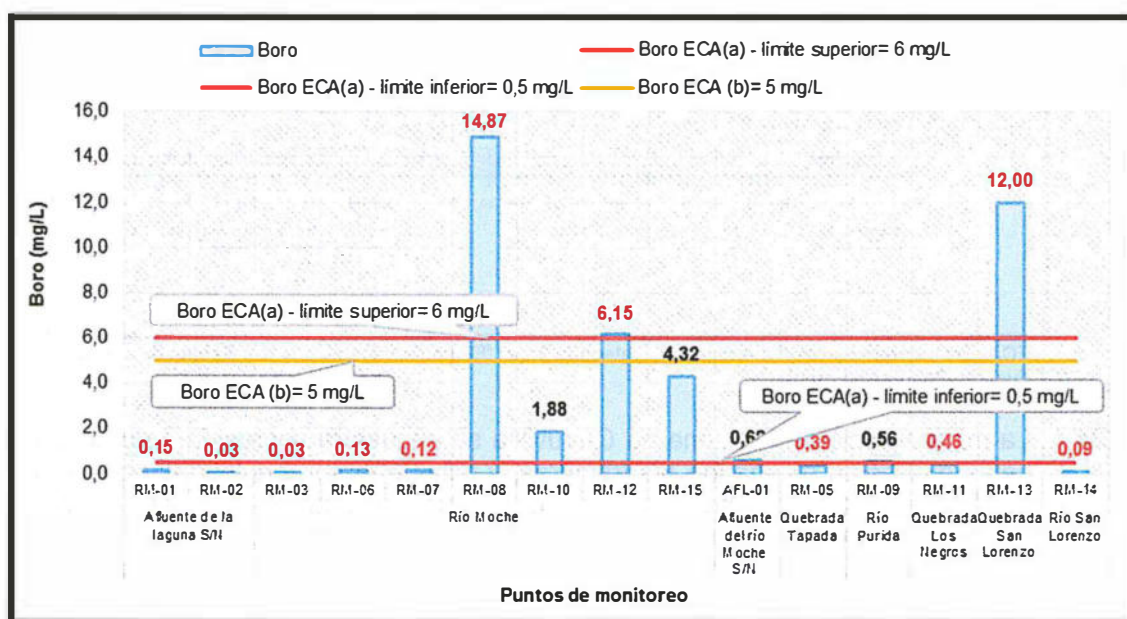
<sup>8</sup> Estudio de evaluación ambiental territorial y de planteamientos para la reducción o eliminación de la contaminación de origen minero en la cuenca del río Moche. Revisado el 13 de Noviembre del 2015. Disponible en: [http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/dgaam/publicaciones/evats/moche/moche\\_i.htm](http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/dgaam/publicaciones/evats/moche/moche_i.htm)

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

## ➤ Boro (B)

36. En el Gráfico N° 7, se observa que las concentraciones de boro en los puntos de monitoreo RM-01 (0,15 mg/L), RM-02 (<0,03 mg/L), RM-03 (<0,03 mg/L), RM-05 (0,39 mg/L), RM-06 (0,13 mg/L), RM-07 (0,12 mg/L), RM-08 (14,87 mg/L), RM-11 (0,46 mg/L), RM-12 (6,15 mg/L), RM-13 (12 mg/L) y RM-14 (0,09 mg/L) se encontraron fuera del rango establecido en los ECA para agua, Categoría 3: "Riego de vegetales" (0,5 - 6 mg/L).
37. Asimismo, las concentraciones de los puntos de monitoreo RM-08 (14,87 mg/L), RM-12 (6,15 mg/L) y RM-13 (12 mg/L) excedieron el valor establecido en los ECA para agua, Categoría 3: "Bebida de animales" (5 mg/L).

Gráfico N° 7. Concentraciones de boro



ECA: Estándares de Calidad Ambiental, Categoría 3: (a) "Riego de vegetales" y (b) "Bebida de animales".  
Fuente: Elaboración propia.

38. Es importante mencionar que el boro es un elemento que se encuentra en el medio ambiente en concentraciones traza debido a procesos de erosión de suelos y rocas; estas pequeñas concentraciones son propicias para el desarrollo normal de las plantas<sup>9</sup>.
39. Los puntos de monitoreo que presentaron las concentraciones más altas de boro en comparación a los demás puntos de monitoreo se ubicaron en zonas cercanas a actividades mineras, el punto RM-08 (ubicado en el río Moche) se encuentra en una zona aledaña a la ex relavera Almirvilca, la cual a su vez, está ubicada aguas abajo del depósito de relaves Santa Catalina y los puntos RM-12 y RM-13 se ubicaron en zonas cercanas a la cancha de lodos San Felipe; no obstante, a pesar de lo descrito, no se cuenta con suficiente evidencia para determinar si podría existir alguna influencia de la actividad minera, por lo que no se podría precisar la fuente asociada a las altas concentraciones de boro.

<sup>9</sup> Evaluación de metales pesados en los sedimentos superficiales del río Pirro. Revisado el 5 de noviembre de 2015. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4835669.pdf>

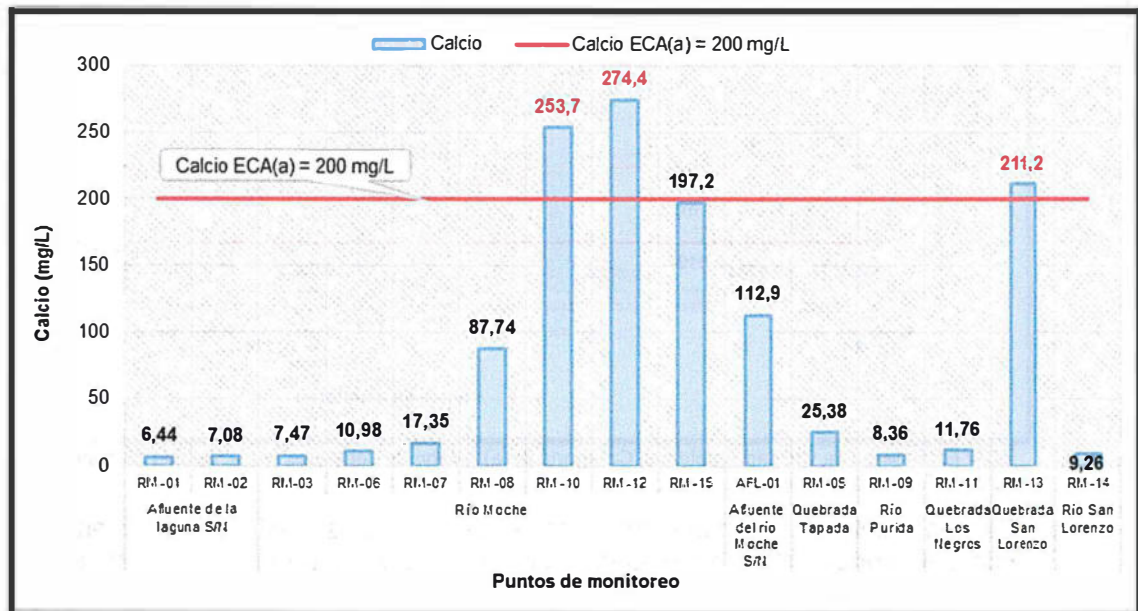


"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
 "Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

➤ **Calcio (Ca)**

40. En el Gráfico N° 8, se muestra que las concentraciones de calcio en los puntos de monitoreo RM-10 (253,7 mg/L), RM-12 (274,4 mg/L) y RM-13 (211,2 mg/L) excedieron el valor establecido en los ECA para agua, Categoría 3: "Riego de vegetales" (200 mg/L). Los demás puntos de monitoreo presentaron concentraciones que no excedieron el valor del ECA para agua.

**Gráfico N° 8. Concentraciones de calcio**



ECA: Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, categoría 3: (a) "Riego de vegetales".  
 Fuente: Elaboración propia.

41. Es importante mencionar que el calcio presente en aguas superficiales puede provenir de fuentes naturales como el carbonato de calcio ( $\text{CaCO}_3$ ) en forma de caliza, y sulfato de calcio ( $\text{CaSO}_4$ ) o yesos ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ )<sup>10</sup>. Considerando que según la geología regional, en la zona existe la presencia de calizas oscuras, se puede inferir que estas calizas podrían ser la fuente natural de las concentraciones de calcio en las aguas superficiales del río Moche, asimismo, se debería considerar también una posible influencia de las actividades mineras cercanas a los puntos de monitoreo RM-10, RM12 y RM-13.

**Cobre (Cu)**

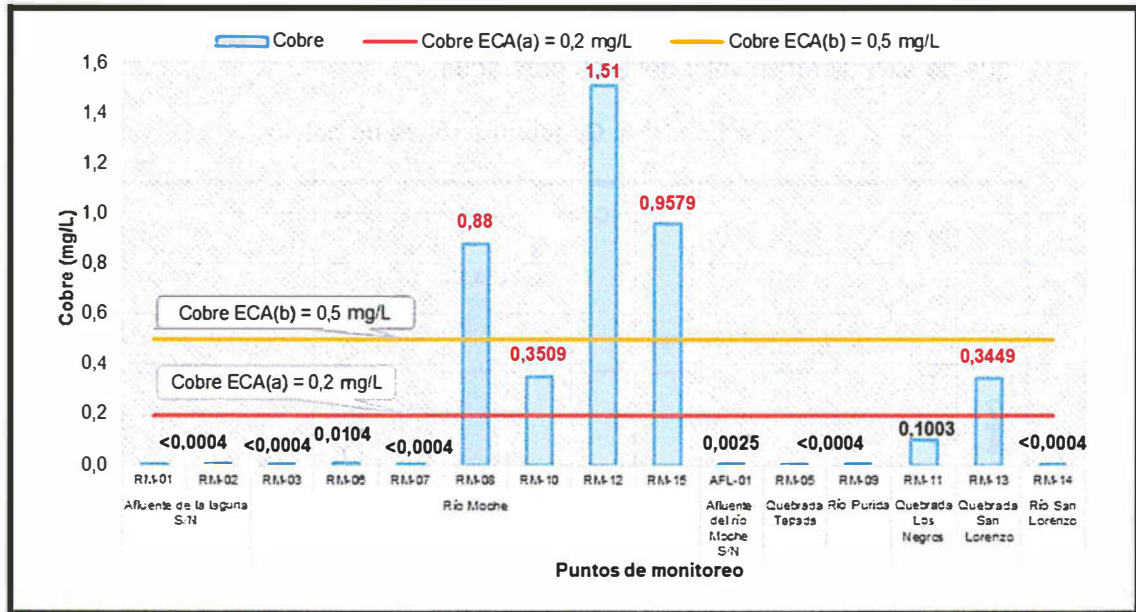
42. Las concentraciones de cobre se observan en el Gráfico N° 9, en donde los puntos de monitoreo RM-08 (0,88 mg/L), RM-12 (1,51 mg/L) y RM-15 (0,9579 mg/L) presentaron valores que excedieron los estándares establecidos en los ECA para agua, Categoría 3: "Riego de vegetales" (0,2 mg/L) y "Bebida de animales" (0,5 mg/L). Mientras que los valores registrados en los puntos RM-10 (0,3509 mg/L) y

<sup>10</sup> Química Ambiental (libro), Colin Baird, University of Western Ontario. Editorial Reverté S.A. España. Revisado el 13 de Noviembre del 2015. Disponible en: [https://books.google.es/books?id=bqUaHUqGPYIC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs\\_ge\\_s ummary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.es/books?id=bqUaHUqGPYIC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_s ummary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)

“Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú”  
 “Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación”

RM-13 (0,3449 mg/L) excedieron el estándar de “Riego de vegetales” (0,2 mg/L) del referido ECA.

**Gráfico N° 9. Concentraciones de cobre**



ECA: Estándares de Calidad Ambiental, Categoría 3: (a) “Riego de vegetales” y (b) “Bebida de animales”.  
 Fuente: Elaboración propia.

43. Es importante recalcar que en la zona de Quiruvilca predominan minerales tales como enargita (sulfuro de arsénico y cobre), tetraedrita (antimoniosulfuro de hierro y cobre) y calcopirita (disulfuro de hierro y cobre). Las reacciones de oxidación de estos minerales generan ácidos, oxidando los minerales sulfurosos a sulfatos, y liberan cualquier metal presente en la roca mineralizada (principalmente hierro y cobre, y otros metales en concentración reducida tales como arsénico, zinc, níquel y plomo)<sup>11</sup>. Estas reacciones pueden ser una posible fuente de cobre en las aguas superficiales, debido a que las rocas en contacto con el agua de lluvia liberan minerales que pueden ser transportados por arrastre hacia los cauces de los ríos.
44. Asimismo, estos procesos pueden verse incrementados por las actividades mineras cercanas a los puntos RM-08, RM-12 y RM-13, las cuales en sus procesos de explotación, extraen minerales y los exponen a la atmósfera, acelerando los procesos de generación de drenaje ácido de roca.

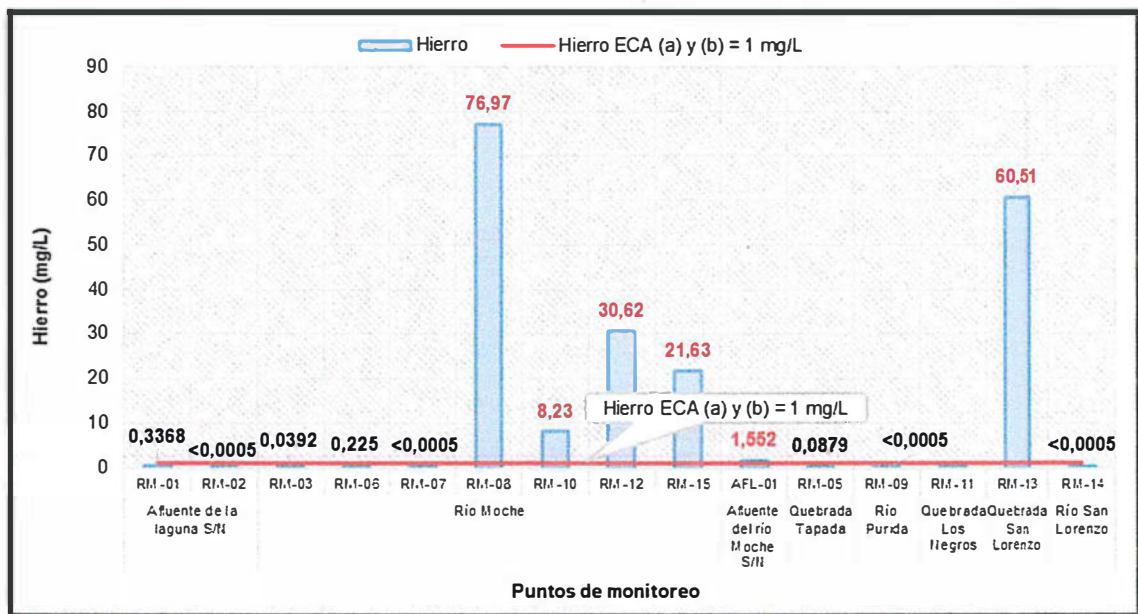
➤ **Hierro (Fe)**

45. En el Gráfico N° 10, se observa que las concentraciones de hierro en los puntos de monitoreo RM-08 (76,97 mg/L), RM-10 (8,23 mg/L), RM-12 (30,62 mg/L), RM-15 (21,63 mg/L), AFL-01 (1,552 mg/L) y RM-13 (60,51 mg/L) excedieron el valor establecido en los ECA para agua, Categoría 3 (1 mg/L). Los demás puntos de monitoreo presentaron concentraciones que no excedieron los ECA para agua en mención.

<sup>11</sup> Estudio de evaluación ambiental territorial y de planteamientos para la reducción o eliminación de la contaminación de origen minero en la cuenca del río Moche. Revisado el 13 de Noviembre del 2015.  
 Disponible en:  
[http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/dgaam/publicaciones/evats/moche/moche\\_i.htm](http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/dgaam/publicaciones/evats/moche/moche_i.htm)

“Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú”  
 “Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación”

**Gráfico N° 10. Concentraciones de hierro**



ECA: Estándares de Calidad Ambiental, Categoría 3: (a) “Riego de vegetales” y (b) “Bebida de animales”.  
 Fuente: Elaboración propia.

46. Estudios en la parte alta de la cuenca Moche, indican existencia de reacciones de oxidación de los minerales sulfurosos presentes en la zona, los cuales generan ácidos y liberan cualquier metal presente en la roca mineralizada (principalmente hierro y cobre); este proceso podría ser una de las fuentes de incremento de hierro en las aguas superficiales evaluadas<sup>12</sup>.
47. También se debe mencionar que la zona central de Quiruvilca está constituida principalmente por minerales tales como pirita (sulfuro de hierro) y enargita (sulfuro de arsénico y cobre), y en menor proporción tetraedrita (antimoniosulfuro de hierro y cobre) y calcopirita (disulfuro de hierro y cobre)<sup>12</sup>. Estos minerales que contienen hierro pueden migrar de forma natural a los cuerpos de agua, por lo que las concentraciones de este elemento podrían tener un origen en la geología de la zona. No obstante, estos procesos pueden verse incrementados por actividades mineras cercanas a los puntos RM-08, RM-12 y RM-13 (puntos donde se registraron las concentraciones más altas), las cuales en su operación, extraen minerales y los exponen a la atmósfera, aumentando las concentraciones de dichos metales en las aguas.

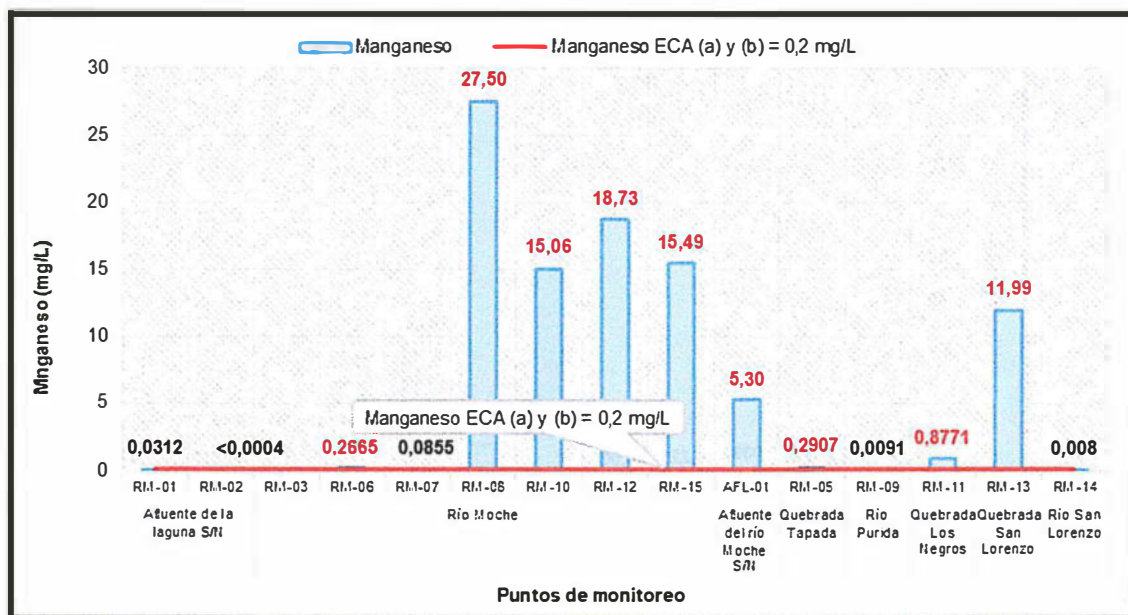
**Manganeso (Mn)**

48. En el Gráfico N° 11 se observa que las concentraciones de manganeso en los puntos de monitoreo AFL-01 (5,30 mg/L), RM-05 (0,2907 mg/L), RM-06 (0,2665 mg/L), RM-08 (27,50 mg/L), RM-10 (15,06 mg/L), RM-11 (0,8771 mg/L), RM-12 (18,73 mg/L), RM-13 (11,99 mg/L) y RM-15 (15,49 mg/L) excedieron el valor establecido en los ECA para agua, Categoría 3 (0,2 mg/L). Los demás puntos de monitoreo presentaron concentraciones que cumplieron con el valor del ECA para agua en mención.

<sup>12</sup> Estudio de evaluación ambiental territorial y de planteamientos para la reducción o eliminación de la contaminación de origen minero en la cuenca del río Moche. Revisado el 13 de Noviembre del 2015.  
 Disponible en:  
[http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/dqaam/publicaciones/evats/moche/moche\\_i.htm](http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/dqaam/publicaciones/evats/moche/moche_i.htm)

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
 "Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

**Gráfico N° 11. Concentraciones de manganeso**



ECA: Estándares de Calidad Ambiental, Categoría 3: (a) "Riego de vegetales" y (b) "Bebida de animales".  
 Fuente: Elaboración propia.

49. Cabe resaltar que, el manganeso, es el duodécimo elemento más abundante que se encuentra en la corteza terrestre y se distribuye en suelos, sedimentos, rocas, agua y materiales biológicos<sup>13</sup>, lo cual podría explicar la presencia de este metal en el río Moche; a esto se le sumaría la actividad minera (pasada y/o presente) que podría haber expuesto los minerales existentes y con ello haber influenciado en los niveles de manganeso en las zonas que se encuentran aledañas y/o aguas abajo de las operaciones mineras, (punto RM-08, RM-10, RM-12, RM-15 y RM-13), tales como la ex relavera Almirvilca y la cancha de lodos San Felipe.

➤ **Zinc (Zn)**

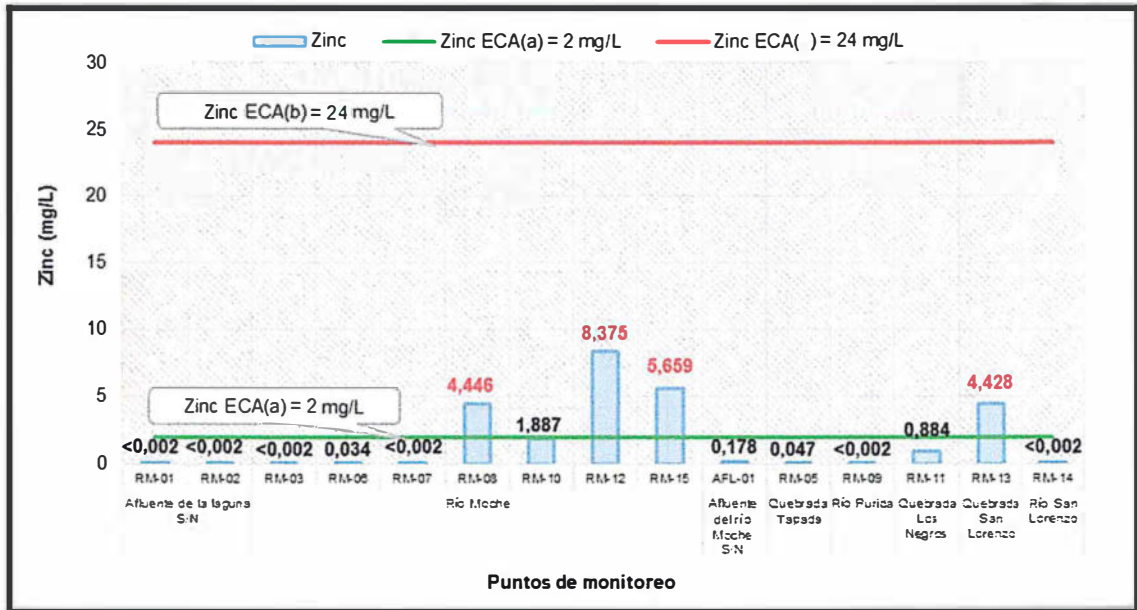
50. En el Gráfico N° 12 se observa que las concentraciones de zinc en los puntos de monitoreo RM-08 (4,446 mg/L), RM-12 (8,375 mg/L), RM-15 (5,659 mg/L) y RM-13 (4,428 mg/L) excedieron el valor establecido en los ECA para agua, Categoría 3: "Riego de vegetales" (2 mg/L). Los demás puntos de monitoreo presentaron concentraciones que cumplieron con el valor del ECA para agua.



<sup>13</sup> Química del hierro y manganeso en el agua, métodos de remoción Revisado el 13 de noviembre del 2015. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/754/1/ti881.pdf>

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
 "Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

**Gráfico N° 12. Concentraciones de zinc**



ECA: Estándares de Calidad Ambiental, Categoría 3: (a) "Riego de vegetales" y (b) "Bebida de animales".  
 Fuente: Elaboración propia.

51. En la mineralización de Quiruvilca existen zonas de plomo – zinc, en las cuales predominan la esfalerita (sulfuro de zinc) y la galena (sulfuro de plomo) pero con presencia importante de arsenopirita (sulfuro de hierro y arsénico), tetraedrita (antimoniosulfuro de hierro y cobre), pirita (sulfuro de hierro) y jamesonita (sulfoantimoniuro de metales de plomo y de hierro)<sup>14</sup>, estos compuestos ricos en zinc pueden migrar a los cuerpos de agua y así, influenciar en la concentración de este parámetro en el río Moche.
52. No obstante, las concentraciones de zinc podrían verse incrementados por las actividades mineras cercanas a los puntos RM-08, RM-12, RM-13 y RM-15 (puntos donde se registraron las concentraciones más altas), las cuales en sus operaciones de explotación, extraen minerales y los exponen a la atmosfera, acelerando los procesos de generación de drenaje ácido de roca.



<sup>14</sup> Estudio de evaluación ambiental territorial y de planteamientos para la reducción o eliminación de la contaminación de origen minero en la cuenca del río Moche. Revisado el 13 de Noviembre del 2015.  
 Disponible en: [http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/dgaam/publicaciones/evats/moche/moche\\_i.htm](http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/dgaam/publicaciones/evats/moche/moche_i.htm)



PERÚ

Ministerio  
del AmbienteOrganismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"**VII.2. Calidad de sedimento**

53. Los resultados del análisis de laboratorio de las muestras tomadas en los nueve (9) puntos de monitoreo de sedimento se presentan en la Tabla N° 5.

**Tabla N° 5. Resultados de los parámetros monitoreados para calidad de sedimento**

PARÁMETRO	UNIDAD	PUNTOS DE MONITOREO									CEQGS <sup>(d)</sup>	
		SRM-06	SRM-07	SRM-08	SRM-10	SRM-12	SRM-15	SRML-01	SRM-05	SRM-13	ISQG <sup>(e)</sup>	PEL <sup>(f)</sup>
<b>INORGÁNICOS</b>												
Berilio	mg/Kg	<0,015	< 0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	-	-
Sodio	mg/Kg	17,75	19,54	33,49	< 1,00	10,60	10,37	< 1,00	166,0	< 1,00	-	-
Magnesio	mg/Kg	2 192	2 516	1079	229,9	99,97	168,2	1200	1684	99,94	-	-
Aluminio	mg/Kg	6 543	5 534	5 398	1 299	733,8	1016	11636	4 199	962,5	-	-
Potasio	mg/Kg	315,7	223,4	480,4	119,4	74,70	104,2	196,3	284,1	128,7	-	-
Calcio	mg/Kg	2 639	1222	411,2	678,9	413,5	787,3	2 051	4 086	301,1	-	-
Titanio	mg/Kg	13,31	21,56	4 833	5 632	3 938	3 900	15,86	6 223	1 553	-	-
Vanadio	mg/Kg	17,25	14,83	27,35	6 193	5 333	5 539	18,42	15,73	8 922	-	-
Cromo	mg/Kg	<0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	<b>37,3</b>	<b>90</b>
Manganeso	mg/Kg	1203	882,6	111,9	106,5	48,04	57,67	288,1	1146	32,07	-	-
Hierro	mg/Kg	23 163	22 826	64 932	21025	35 222	29 841	25 023	16 855	24 725	-	-
Cobalto	mg/Kg	< 0,030	< 0,030	<0,030	<0,030	< 0,030	<0,030	< 0,030	<0,030	< 0,030	-	-
Níquel	mg/Kg	1 453	< 0,035	< 0,035	< 0,035	< 0,035	<0,035	3 481	1 533	< 0,035	-	-
Cobre	mg/Kg	<b>136,2</b>	<b>48,91</b>	<b>133,4</b>	<b>232,9</b>	<b>110,9</b>	<b>91,47</b>	23,13	12,38	12,78	<b>35,7</b>	<b>197</b>
Zinc	mg/Kg	<b>310,31</b>	<b>193,10</b>	64,70	<b>412,31</b>	<b>212,78</b>	<b>131,54</b>	73,77	<b>263,68</b>	57,28	<b>123</b>	<b>315</b>
Arsénico	mg/Kg	<b>128,7</b>	<b>161,1</b>	<b>531,7</b>	<b>721,9</b>	<b>1031</b>	<b>851,6</b>	5,112	2,837	<b>2 184</b>	<b>5,9</b>	<b>17</b>
Selenio	mg/Kg	< 0,050	<0,050	< 0,050	<0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	-	-
Plata	mg/Kg	< 0,0050	<0,0050	< 0,0050	0,9758	1 002	< 0,0050	< 0,0050	<0,0050	< 0,0050	-	-
Cadmio	mg/Kg	<b>2,235</b>	<b>1,56</b>	< 0,020	<b>2,264</b>	<b>1,363</b>	<b>0,8640</b>	0,3739	0,2714	0,1836	<b>0,6</b>	<b>3,5</b>



♀  
✍



PERÚ

Ministerio  
del AmbienteOrganismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

PARÁMETRO	UNIDAD	PUNTOS DE MONITOREO									CEQGS <sup>(d)</sup>	
		SRM-06	SRM-07	SRM-08	SRM-10	SRM-12	SRM-15	SRML-01	SRM-05	SRM-13	ISQG <sup>(e)</sup>	PEL <sup>(f)</sup>
Antimonio	mg/Kg	< 0,020	<0,020	< 0,020	<0,020	10,79	5 101	< 0,020	< 0,020	< 0,020	--	--
Bario	mg/Kg	42,92	21,56	52,41	8 339	3 564	4 670	54,06	53,21	5 616	--	--
Mercurio	mg/Kg	0,3089	<0,010	< 0,010	0,2166	0,09460	<0,010	<0,010	0,2128	<0,010	0,17	0,486
Plomo	mg/Kg	95,85	217,5	56,20	160,9	95,77	85,49	< 0,020	3,597	20,87	35	91,3

(d) CEQGS: Canadian Environmental Quality Guidelines

(e) ISQG: Interim Sediment Quality Guidelines

(f) PEL: Probable Effect Level

■ No cumple con el valor establecidos en la norma de referencia (Canadian Environmental Quality Guidelines).

— No establecido en la norma de referencia (Canadian Environmental Quality Guidelines)

Fuente: Elaboración propia

g

st





PERÚ

Ministerio  
del AmbienteOrganismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

“Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú”  
“Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación”

### ➤ **Arsénico**

54. Las concentraciones de arsénico, en los puntos de monitoreo SRM-06 (128,7 mg/Kg), SRM-07 (161,1 mg/Kg), SRM-15 (851,6 mg/Kg), SRM-08 (531,7 mg/Kg), SRM-10 (721,9 mg/Kg), SRM-12 (1031 mg/Kg) y SRM-13 (2184 mg/Kg) excedieron los estándares referenciales de la Guía de Calidad del Medio Ambiente de Canadá (CEQG) – ISQG (5,9 mg/Kg) y PEL (17 mg/Kg). Los demás puntos de monitoreo presentaron concentraciones que no excedieron dicho estándar.
55. Cabe resaltar que los altos contenidos de arsénico son comunes en sedimentos que poseen concentraciones importantes de otros metales como cobre y plomo<sup>15</sup>, como es el caso de los resultados obtenidos en el presente monitoreo (ver Tabla N° 5: Resultados de los parámetros monitoreados).
56. Asimismo, las condiciones de acidez en las aguas del río Moche y aportantes (pH más bajo registrado de 2,98 en el punto RM-08), causarían una disponibilidad mayor de elementos tales como: aluminio, plomo, hierro, cromo, mercurio, arsénico, etc., lo cual podría influenciar en sus concentraciones en las aguas y sedimentos, aportando en los resultados de arsénico obtenidos<sup>16</sup>.

### ➤ **Cadmio**

57. En el Gráfico N° 13, se aprecian las concentraciones de cadmio, en donde los puntos de monitoreo SRM-06 (2,24 mg/Kg), SRM-07 (1,560 mg/Kg), SRM-15 (0,864 mg/Kg), SRM-10 (2,26 mg/Kg) y SRM-12 (1,360 mg/Kg) registraron concentraciones que excedieron el valor de 0,6 mg/kg establecido en el estándar referencial de la Guía de Calidad del Medio Ambiente de Canadá (CEQG) - ISQG, sin embargo, en ninguno de los puntos monitoreados se excedió el valor establecido en la Guía de Calidad del Medio Ambiente de Canadá (CEQG) – PEL de 3,5 mg/kg.

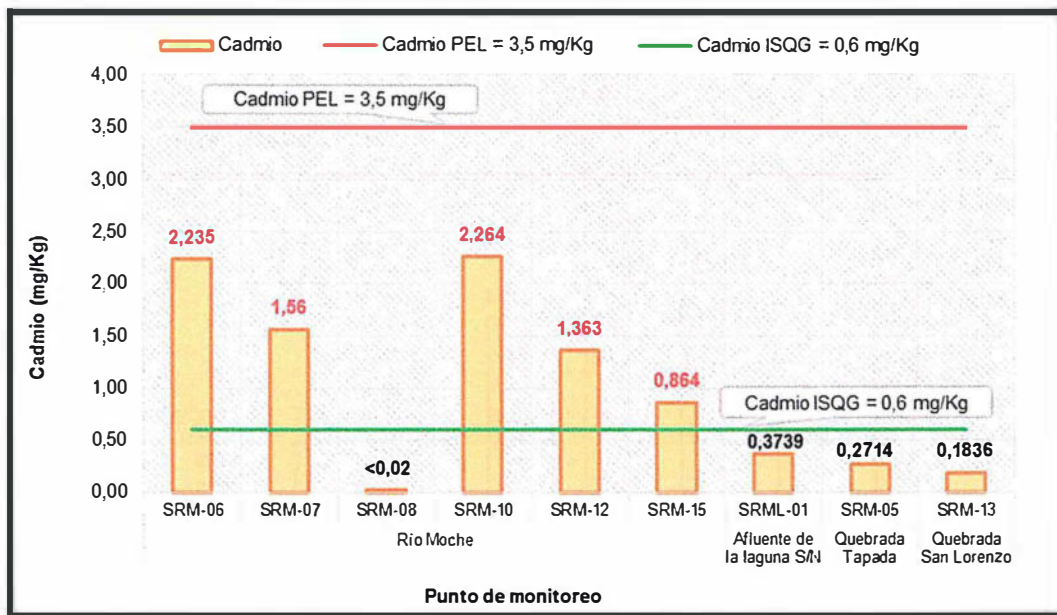


<sup>15</sup> Evaluación de metales pesados en los sedimentos superficiales del río Pirro. Revisado el 5 de noviembre de 2015. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4835669.pdf>

<sup>16</sup> Estudio de evaluación ambiental territorial y de planteamientos para la reducción o eliminación de la contaminación de origen minero en la cuenca del río Moche. Revisado el 13 de Noviembre del 2015. Disponible en: [http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/dgaam/publicaciones/evats/moche/moche\\_i.htm](http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/dgaam/publicaciones/evats/moche/moche_i.htm)



**Gráfico N° 13. Concentraciones de cadmio**



Fuente: Elaboración propia.

58. Considerando que la mineralización de Quiruvilca comprende principalmente sulfuros como la esfalerita<sup>17</sup>, la cual, es un depósito de zinc que se encuentra asociado geoquímicamente con el cadmio<sup>18</sup>; se podría inferir que las concentraciones de cadmio en los sedimentos obedecerían a la geología de la zona.
59. No obstante, se debería considerar, entre otros factores, a la posible influencia de las actividades mineras cercanas a los puntos de monitoreo, las cuales, al extraer los minerales de interés económico pueden exponer otros minerales a la atmosfera, acelerando los procesos de generación de drenaje ácido de roca y en consecuencia, aumentando las concentraciones de metales en las aguas.

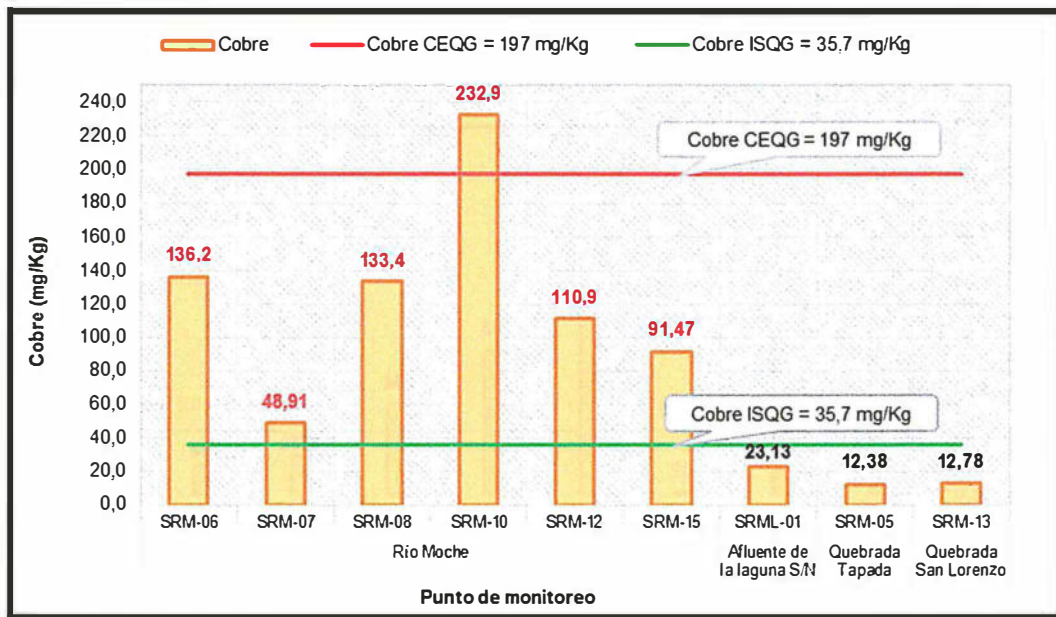
**Cobre**

60. En el Gráfico N° 14, se observan las concentraciones de cobre, en donde los puntos de monitoreo SRM-15 (91,47 mg/Kg), SRM-12 (110,9 mg/Kg), SRM-08 (133,4 mg/Kg), SRM-07 (48,91 mg/Kg), SRM-06 (136,2 mg/Kg) y SRM-10 (232,9 mg/Kg) presentaron valores que excedieron el estándar referencial establecido en la Guía de Calidad del Medio Ambiente de Canadá (CEQG) – ISQG (35,7 mg/kg), de los cuales sólo el punto SRM-10 excedió el valor establecido en la Guía de Calidad del Medio Ambiente de Canadá (CEQG) – PEL de 197 mg/kg.

<sup>17</sup> Estudio de evaluación ambiental territorial y de planteamientos para la reducción o eliminación de la contaminación de origen minero en la cuenca del río Moche. Revisado el 13 de Noviembre del 2015. Disponible en: [http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/dqaam/publicaciones/evats/moche/moche\\_i.htm](http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/dqaam/publicaciones/evats/moche/moche_i.htm)

<sup>18</sup> Cadmio. Revisado el 08 de diciembre de 2015. Disponible en: <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/eco/016750/016750-cadm.pdf>

**Gráfico N° 14. Concentraciones de cobre**



Fuente: Elaboración propia.

61. La mineralización de cobre en la zona de Quiruvilca, se concentra en forma de sulfosales, la mineralización de Pb-Zn presenta en menor cantidad arsenopirita, estibina, pirita, marcasita y sulfosales<sup>19</sup>. Por lo que estos minerales podrían representar una posible fuente natural de este elemento. Sin embargo, se debería considerar, entre otros factores, a la posible influencia de los procesos de generación de drenaje ácido de roca, provenientes de las actividades mineras (presentes y/o pasadas) próximos a los puntos de monitoreo.

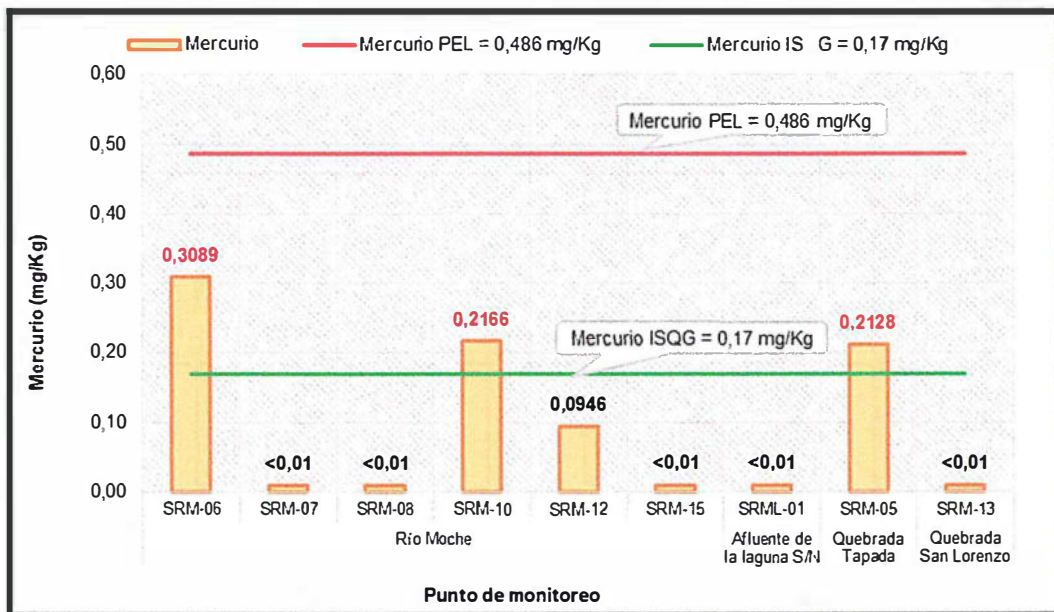
➤ **Mercurio**

62. En el Gráfico N° 15, se aprecian las concentraciones de mercurio, en donde los puntos de monitoreo SRM-06 (0,3089 mg/Kg), SRM-05 (0,2128 mg/Kg) y SRM-10 (0,2166 mg/Kg) presentaron valores que excedieron el estándar referencial establecido en la Guía de Calidad del Medio Ambiente de Canadá (CEQG) – ISQG (0,17 mg/kg); sin embargo, en ninguno de los puntos monitoreados se excedió el valor establecido en la Guía de Calidad del Medio Ambiente de Canadá (CEQG) – PEL de 0,486 mg/kg.



<sup>19</sup> Estudio de evaluación ambiental territorial y de planteamientos para la reducción o eliminación de la contaminación de origen minero en la cuenca del río Moche. Revisado el 13 de Noviembre del 2015. Disponible en: [http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/dgaam/publicaciones/evats/moche/moche\\_i.htm](http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/dgaam/publicaciones/evats/moche/moche_i.htm)

**Gráfico N° 15. Concentraciones de mercurio**



Fuente: Elaboración propia.

63. Una de las posibles fuentes de mercurio podría ser la erosión de rocas y suelos, los cuales podrían introducir pequeñas cantidades de mercurio en la atmósfera, donde se transforma en otras formas de mercurio que pueden ser transportadas al agua y los sedimentos por la lluvia<sup>20</sup>. Considerando que la erosión más común de las rocas se debe la acción abrasiva de los materiales arrastrados por el agua o el viento, que golpean o se frotan contra las rocas, favoreciendo su disgregación mecánica y que el mercurio que se encuentra naturalmente en la corteza de la tierra y en los océanos, contamina la biosfera mucho más que el procedente de la actividad humana<sup>21</sup>, las concentraciones de mercurio en los sedimentos podrían tener, entre otras cosas, un origen natural.
64. No obstante, se debería considerar, entre otros factores, a la posible influencia de las actividades mineras aledañas a los puntos de monitoreo, estas tienden a extraer minerales y exponerlos a la atmósfera, acelerando los procesos de generación de drenaje ácido de roca, lo cual podría aportar en las concentraciones de dicho metal.

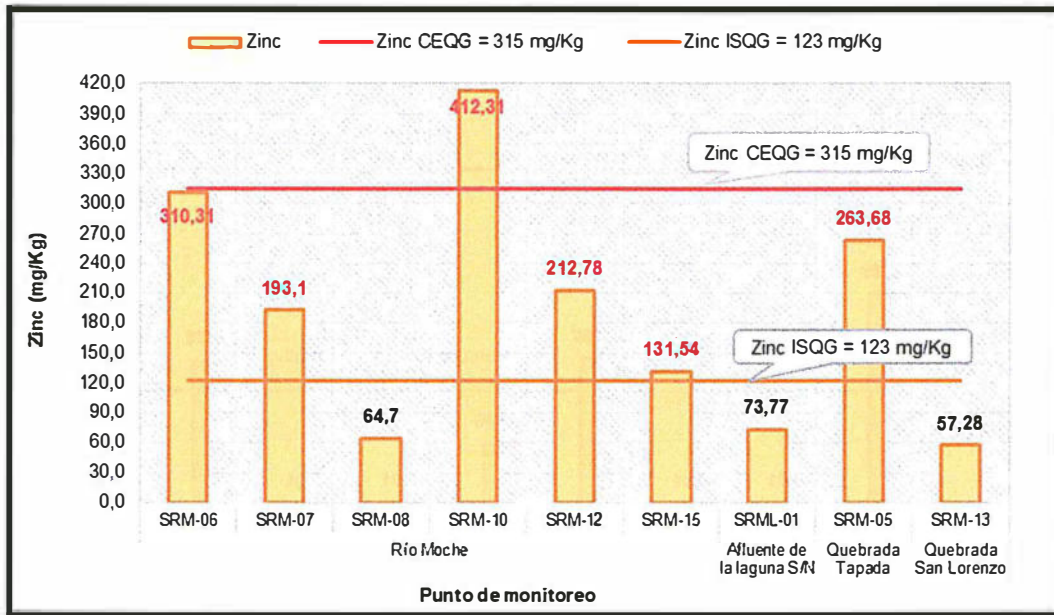
➤ **Zinc**

65. Las concentraciones de zinc, se observan en el Gráfico N° 16, en donde, los puntos de monitoreo SRM-15 (131,54 mg/Kg), SRM-12 (212,78 mg/Kg), SRM-05 (263,68 mg/Kg), SRM-07 (193,1 mg/Kg), SRM-06 (310,31 mg/Kg) y SRM-10 (412,31 mg/Kg) presentaron valores que excedieron el estándar referencial establecido en el de la Guía de Calidad del Medio Ambiente de Canadá (CEQG) – ISQG (123 mg/kg), de los cuales, solo el punto SRM-10 excedió el valor establecido en la Guía de Calidad del Medio Ambiente de Canadá (CEQG) – PEL de 315 mg/kg.

<sup>20</sup> Evaluación de metales pesados en los sedimentos superficiales del río Pirro. Revisado el 5 de noviembre de 2015. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4835669.pdf>

<sup>21</sup> Conceptos Básicos de la Contaminación del Agua y Parámetros de Medición. Revisado el 7 de diciembre de 2015. Disponible en: <http://www.bvsde.paho.org/bvsaar/e/fulltext/gestion/conceptos.pdf>

**Gráfico N° 16. Concentraciones de zinc**



Fuente: Elaboración propia.

66. La mineralización de la zona de Quiruvilca presenta compuestos ricos en zinc como la esfalerita<sup>22</sup> por lo que la concentración de este elemento en los sedimentos podría provenir de las características mineralógicas de la zona, sin embargo, no se debería descartar la posible influencia de las actividades mineras cercanas a los puntos de monitoreo.
67. Considerando que, el sedimento es el receptor final de muchos contaminantes, incluyendo metales y compuestos orgánicos persistentes, y que una vez acumulados en el sedimento pueden actuar como fuente de contaminantes al agua por procesos de disolución, resuspensión y bioturbación durante periodos de agotamiento del oxígeno disuelto<sup>23</sup>, los sedimentos en el río Moche que han recibido aportes de zinc podrían influenciar en la concentración de este parámetro en las aguas superficiales.

➤ **Plomo**

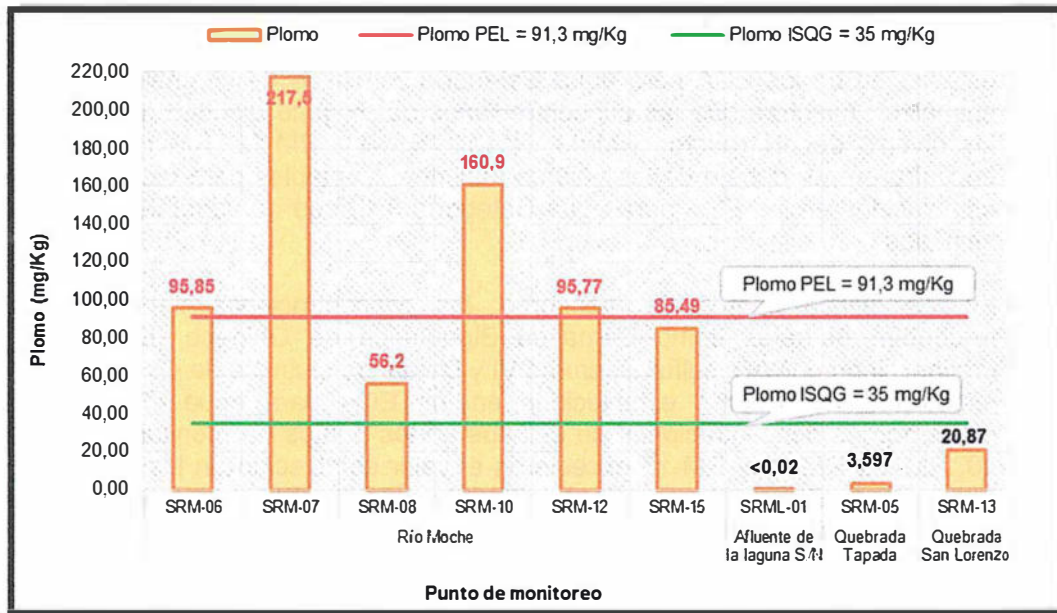
68. En el Gráfico N° 17, se observa las concentraciones de plomo, en el cual, los puntos de monitoreo SRM-15 (85,49 mg/Kg), SRM-12 (95,77 mg/Kg), SRM-08 (56,02 mg/Kg), SRM-07 (217,5 mg/Kg), SRM-06 (95,85 mg/Kg) y SRM-10 (160,9 mg/Kg) presentaron valores que excedieron el estándar referencial establecido en la Guía de Calidad del Medio Ambiente de Canadá (CEQG) – ISQG (35 mg/kg), de los cuales los puntos SRM-12, SRM-07, SRM-06 y SRM-10 excedieron el valor establecido en la Guía de Calidad del Medio Ambiente de Canadá (CEQG) – PEL de 91,3 mg/kg.



<sup>22</sup> Estudio de evaluación ambiental territorial y de planteamientos para la reducción o eliminación de la contaminación de origen minero en la cuenca del río Moche. Revisado el 13 de Noviembre del 2015. Disponible en: [http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/dgaam/publicaciones/evats/moche/moche\\_i.htm](http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/dgaam/publicaciones/evats/moche/moche_i.htm)

<sup>23</sup> Metodología para Determinar la Liberación de Metales del Sedimento al Agua en Lagos y Embalses. Revisado el 27 de noviembre del 2015. Disponible en: [www.revistas.unam.mx/index.php/rca/article/download/33304/36929](http://www.revistas.unam.mx/index.php/rca/article/download/33304/36929)

**Gráfico N° 17. Concentraciones de plomo**



Fuente: Elaboración propia.

69. La mineralización natural de la zona de Quiruvilca presenta compuestos como la galena<sup>24</sup>, la cual es un sulfuro de plomo, por lo que la concentración de este elemento en los sedimentos podría provenir de las características mineralógicas de la zona. Sin embargo, se debería considerar, entre otros factores, a la posible influencia de las actividades mineras aledañas a los puntos de monitoreo, las cuales podrían acelerar los procesos de generación de drenaje ácido de roca, que podría aportar en las concentraciones de dicho metal.
70. Por otro lado, en el monitoreo realizado por la ANA (2014), se concluyó la presencia de altas concentraciones de metales y metaloides en las aguas superficiales y en los sedimentos de la parte alta de la cuenca del río Moche, sin embargo, no se determinó si el origen de estos elementos se debe a la conformación natural de esta parte de la cuenca o por alguna actividad minera presente o pasada. Además, el estudio recomienda tomar en consideración que en la cercanía se encuentra la planta de neutralización de la Minera Quiruvilca, así como un depósito de lodos o cancha de relaves.

**VIII. CONCLUSIONES**

71. Se realizó el monitoreo ambiental de calidad de agua y sedimento en el distrito de Quiruvilca, provincia de Santiago de Chuco, departamento de La Libertad, del 23 al 24 de julio de 2015.
72. Se analizaron los resultados del registro de parámetros *in situ* y análisis de laboratorio en los quince puntos de monitoreo de agua superficial y nueve puntos de monitoreo de sedimentos, de lo cual se desprenden las siguientes conclusiones.

<sup>24</sup> Estudio de evaluación ambiental territorial y de planteamientos para la reducción o eliminación de la contaminación de origen minero en la cuenca del río Moche. Revisado el 13 de Noviembre del 2015. Disponible en: [http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/dqaam/publicaciones/evats/moche/moche\\_i.htm](http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/dqaam/publicaciones/evats/moche/moche_i.htm)

### VIII.1. Calidad de agua

73. Los valores de los parámetros *in situ* como la conductividad eléctrica, registrados en los quince puntos de monitoreo, no excedieron el máximo valor aceptable establecido en los ECA para agua Categoría 3: "Riego de vegetales y "Bebida de animales"; mientras que las concentraciones de oxígeno disuelto (punto AFL-01) y los niveles de pH (puntos RM-08, RM-10, RM-11, RM-12, RM-13 y RM-15), se encontraron por debajo de los valores mínimos aceptables para dichos parámetros, establecidos en los ECA para agua Categoría 3 "Riego de vegetales" y "Bebida de animales".
74. En los quince puntos de monitoreo, las concentraciones de los parámetros fisicoquímicos tales como Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO), aceites y grasas, cianuro WAD, sulfuros, cromo VI y Demanda Química de Oxígeno (DQO), no excedieron los valores establecidos en los ECA para agua Categoría 3. Sin embargo, las concentraciones de sulfatos en los puntos de monitoreo RM-08, RM-10, RM-12, RM-13 y RM-15 excedieron el valor establecido en los ECA para agua Categoría 3 "Riego de vegetales" y "Bebida de animales"; y solo el punto AFL-01 excedió el valor establecido en los ECA para agua, Categoría 3 "Riego de vegetales".
75. Las concentraciones de los parámetros inorgánicos como aluminio (puntos de monitoreo RM-08, RM-12 y RM-13), calcio (puntos RM-10, RM-12 y RM-13), hierro (puntos AFL-01, RM-08, RM-10, RM-12, RM-13 y RM-15) y manganeso, (puntos AFL-01, RM-05, RM-06, RM-08, RM-10, RM-11, RM-12, RM-13 y RM-15) excedieron los valores establecidos en los ECA para agua Categoría 3.
76. Las concentraciones de arsénico en los puntos de monitoreo AFL-01, RM-08, RM-10, RM-12, RM-13 y RM-15 y cobre en los puntos de monitoreo RM-08, RM-12 y RM-15 excedieron los valores establecidos en los ECA para agua Categoría 3 "Riego de vegetales" y "Bebida de animales". Mientras que las concentraciones de arsénico en el punto de monitoreo RM-14, cobre en los puntos de monitoreo RM-10 y RM-13 y zinc en los puntos de monitoreo RM-08, RM-12, RM-13 y RM-15 excedieron el valor establecido en los ECA para Agua Categoría 3: "Riego de vegetales".
77. Para el caso de las concentraciones de boro, los puntos de monitoreo RM-01, RM-02, RM-03, RM-05, RM-06, RM-07, RM-08, RM-11, RM-12, RM-13 y RM-14, se encontraron fuera del rango establecido en los ECA para agua Categoría 3 "Riego de vegetales", asimismo, los puntos RM-08, RM-12 y RM-13 excedieron el valor establecido en los ECA para agua Categoría 3 "Bebida de animales". Cabe resaltar que, de los resultados obtenidos, no se cuenta con suficiente evidencia para determinar la fuente asociada a las altas concentraciones de boro.
78. Los puntos de monitoreo aledaños a las operaciones mineras como, RM-08 (ubicado en una zona aledaña a la ex relavera Almirvilca), RM-10 (ubicados en el río Moche, recibiendo el aporte del punto RM-08 y el río Purida), RM-12 y RM-13 (ubicados en zonas cercanas a la cancha de lodos San Felipe) y RM-15 (ubicado aguas abajo de los puntos RM-12 y RM-13), registraron valores que excedieron los ECA para agua Categoría 3 en la mayoría de parámetros evaluados. Es importante considerar la posible influencia de las actividades mineras, las cuales en sus procesos de explotación, extraen minerales y los exponen a la atmosfera, acelerando los procesos de generación de drenaje ácido de roca, lo cual podría aportar concentraciones de los parámetros evaluados en los cuerpos de agua.



79. Las concentraciones de plata, bario, cadmio, cobalto, litio, magnesio, mercurio, níquel, plomo y selenio en los quince (15) puntos de monitoreo no excedieron los valores establecidos en los ECA para agua Categoría 3.
80. Es importante resaltar que la actividad minero-metalúrgica en la cuenca alta del río Moche se remonta desde antiguos trabajos coloniales, pasando por diferentes épocas de reactivación en los últimos 50 años por el interés en ciertos metales industriales como el plomo, plata, zinc, y cobre<sup>25</sup>. Asimismo, la complejidad mineralógica y la antigüedad e intensidad de las operaciones en la Mina Quiruvilca podrían jugar un papel fundamental en las concentraciones de los parámetros registrados en la cuenca.

## VIII.2. Calidad de sedimento

81. Las concentraciones de arsénico registrados en los puntos de monitoreo SRM-06, SRM-07, SRM-15, SRM-08, SRM-10, SRM-12 y SRM-13 excedieron los estándares referenciales de la Guía Ambiental Canadiense (CEQG) – ISQG (5,9 mg/Kg) y PEL (17 mg/Kg).
82. Los valores de cadmio, en los puntos SRM-06, SRM-07, SRM-15, SRM-10 y SRM-12, y mercurio, en los puntos SRM-06, SRM-05 y SRM-10, excedieron el valor establecido en el estándar referencial CEQG – ISQG; sin embargo, en ninguno de los puntos monitoreados se excedió el valor PEL establecido en el estándar en mención.
83. Las concentraciones de cobre, en los puntos SRM-15, SRM-12, SRM-08, SRM-07, SRM-06 y SRM-10, zinc, en los puntos SRM-15, SRM-12, SRM-05, SRM-07, SRM-06 y SRM-10, y plomo, en los puntos SRM-15, SRM-12, SRM-08, SRM-07, SRM-06 y SRM-10 excedieron el estándar referencial CEQG - ISQG, mientras que, para el caso del estándar CEQG – PEL, las concentraciones de zinc y cobre, en el punto SRM-10, y plomo, en los puntos SRM-12, SRM-07, SRM-06 y SRM-10, excedieron el mencionado estándar.
84. Es importante considerar los aportes naturales, por las características mineralógicas de la zona, y los aportes de las operaciones mineras, antiguas y/o actuales, los cuales podrían influenciar en los niveles de metales en sedimentos, los que a su vez pueden actuar como agentes negativos para la calidad de las aguas.

## IX. RECOMENDACIONES

85. Remitir una copia del informe a la Dirección de Supervisión para los fines correspondientes.
86. Remitir una copia del informe a la Coordinación de Gestión de Conflictos y de Cumplimiento de Compromisos Socioambientales del OEFA para los fines correspondientes.
87. Remitir una copia del informe a la Oficina Desconcentrada de La Libertad para los fines correspondientes.

<sup>25</sup>

Estudio de evaluación ambiental territorial y de planteamientos para la reducción o eliminación de la contaminación de origen minero en la cuenca del río Moche. Revisado el 13 de noviembre del 2015. Disponible en:

[http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/dqaam/publicaciones/evats/moche/moche\\_i.htm](http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/dqaam/publicaciones/evats/moche/moche_i.htm)



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Organismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

88. Remitir una copia del informe a la Dirección General de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente, para los fines correspondientes.

Atentamente,

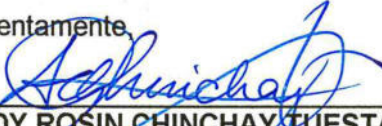
  
**GERALDINE FARFÁN PAREDES**  
Tercero Evaluador  
Dirección de Evaluación

  
**BEATRIZ ESTHER CUPE FLORES**  
Tercero Evaluador  
Dirección de Evaluación

Lima, 30 DIC. 2015

Visto el Informe N° 255 -2015-OEFA/DE-SDCA y habiéndose verificado que se encuentra enmarcado dentro de la función evaluadora, así como su coherencia normativa; la Subdirectora de Evaluación de la Calidad Ambiental recomienda su APROBACIÓN a la Dirección de Evaluación, razón por la cual se TRASLADA el presente Informe.

Atentamente,

  
**ADY ROSIN CHINCHAY TUESTA**  
Subdirectora de Evaluación de la Calidad Ambiental  
Dirección de Evaluación

Lima, 30 DIC. 2015

Visto el Informe N° 255 -2015-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,

  
**GIULIANA BECERRA CELIS**  
Directora de Evaluación





PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Organismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Diversificación Productiva y Fortalecimiento de la Educación"

**ANEXO N° 1**  
**REGISTRO DOCUMENTARIO**





"DECENIO DE LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN EL PERÚ"  
"AÑO DE LA PROMOCIÓN DE LA INDUSTRIA RESPONSABLE Y DEL COMPROMISO"

ESTE DOCUMENTO ES RECIBIDO  
EN LA SEDE CENTRAL DEL OEFA Y  
EN UNA DIRECCIÓN DISTINTA A LA  
CONSIGNADA POR EL REMITENTE

Lima, 22 DIC. 2014

OFICIO N° 1086-2014- MINAM/VMGA/DGCA

Señor  
**HUGO RAMIRO GOMEZ APAC**  
Presidente  
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA  
Calle Manuel Gonzales Olaechea N° 247  
San Isidro.-

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL	
TRAMITE DOCUMENTARIO	
<b>RECIBIDO</b>	
23 DIC. 2014	
Reg. N°: 50507	Hora: 10:50
Firma:	
El responsable de esta oficina es responsable	

Asunto : Remite resultados de laboratorio acreditados de vertimiento de aguas residuales industriales tratadas.

Ref. : Oficio N° 1344-2014-ANA/AAA-IV-HUARMEY-CHICAMA/ALA MOCHE-VIRU-CHAO (Reg. N° 23494-2014).

De mi consideración:

Es grato dirigirme a usted para saludarlo cordialmente, y a la vez hacer de su conocimiento que la Administración Local de Agua Moche-Virú-Chao realizó el día 02 de junio del 2014 la fiscalización de la autorización de vertimiento de aguas residuales industriales tratadas de la Compañía Minera Quiruvilca, otorgada mediante Resolución Directoral N° 88-2013-ANA-DGCRH de fecha 25-04-2014, obteniéndose los resultados que adjuntamos al presente, donde se observa que los valores estándares de calidad ambiental para agua son superados después del vertimiento de un efluente minero que cumple con los límites máximos permisibles.

En ese sentido, se requiere que su representada realice la evaluación y supervisión del caso de acuerdo a sus funciones orgánicas establecidas.

Sin otro particular, hago propicia la oportunidad para expresarle las muestras de mi especial consideración y estima.

Atentamente,



Ing. JUAN E. NARCISO CHAVEZ  
Director General de Calidad Ambiental  
MINISTERIO DEL AMBIENTE

Se adjunta: Copia de Resolución con resultados  
INFORME TÉCNICO N° 1009 - 2014-MINAM/VMGA/DGCA

JNCH/MQC/caah



"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Promoción de la Industria Responsable y del Compromiso Climático"

### INFORME TÉCNICO N° 1009 - 2014-MINAM/VMGA/DGCA

**Para** : **Ing. Juan Narciso Chávez**  
Director General de Calidad Ambiental

**De** : **Ing. Carlos Alva Huapaya**  
Especialista en Gestión Ambiental de la Calidad de Agua

**Asunto** : ECA AGUA que viene siendo alterado después del vertimiento de efluente minero que cumple con su LMP.

**Ref.** : Oficio N° 1344-2014-ANA/AAA-IV-HUARMEY-CHICAMA/ALA MOCHE-VIRU-CHAO (Reg. N° 23494-2014)

**Fecha** : San Isidro, 18 de Diciembre de 2014

Es grato dirigirme a usted para remitirle el informe referido a los resultados de los análisis de aguas superficiales y efluentes mineros del ámbito de la Compañía Minera Quiruvilca.

Al respecto, informo a su Despacho lo siguiente:

#### 1. ANTECEDENTES

Mediante documento de la referencia el Administrador Local del Agua Moche-Virú-Chao, Ing. Lizandro Irigoin Gonzales, manifiesta que realizaron una fiscalización de la autorización de vertimiento de aguas residuales industriales tratadas de la Compañía Minera Quiruvilca, que fue otorgada mediante Resolución Directoral N° 88-2013-ANA-DGCRH, las cuales obtuvieron resultados de los análisis de aguas superficiales y efluentes mineros que presentó la referida minera, observándose que los valores estándares de calidad ambiental para agua vienen siendo alterados después del vertimiento de un efluente minero que cumple con los límites máximos permisibles.

#### 2. BASE LEGAL

- Ley General del Ambiente - Ley N° 28611.
- Decreto Legislativo N° 1013 - Ley de Creación, Organización y Funciones del Ministerio del Ambiente.
- Ley General de Salud N° 26842.
- Ley de Recursos Hídricos N° 29338.
- Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos N° 29338 aprobado por Decreto Supremo N° 001-2010-AG.
- Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM, Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua.
- Decreto Supremo N° 023-2009-MINAM, Disposiciones para la Implementación de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua.
- Decreto Supremo N° 031-2010-SA, Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano.



### 3. ANÁLISIS

Mediante la Resolución Directoral N° 88-2013-ANA-DGCRH de fecha 25-04-2013 se otorga a la Compañía Minera Quiruvilca S.A. la autorización de vertimiento de aguas residuales industriales tratadas procedentes de la Planta de Neutralización de lodos de alta densidad (EF-13) y del Depósito de Lodos San Felipe (EF-12) de la Unidad Minera Quiruvilca, ubicada en la localidad Shorey, distrito Quiruvilca, provincia Santiago de Chuco, departamento La Libertad, por un volumen anual de 2 693 623 m<sup>3</sup> al río Moche, cuyo plazo de vigencia de la autorización otorgada es de dos (02) años.

Los puntos de control de los efluentes industriales tratados y en el cuerpo receptor son los siguientes:

- EF-13: Aguas residuales industriales tratadas de la planta de Neutralización HDS.
- EF-12: Aguas residuales industriales tratadas del Depósito de Lodos San Felipe.
- M-12: Río Moche, aguas arriba de la descarga.
- M-21: Río Moche, aguas abajo de la descarga.
- P-1: Aguas abajo de la descarga EF-13 y aguas arriba de la descarga EF-12.

De acuerdo a los resultados de análisis de aguas superficiales del río Moche y efluentes mineros presentados por la Compañía Minera Quiruvilca S.A., la ALA MOCHE-VIRU-CHAO ha identificado que los efluentes mineros cumplen con los Límites Máximos Permisibles del Sector Minería en tanto que en la estación de monitoreo M-21 aguas abajo del vertimiento de aguas residuales industriales tratadas no cumple con los Estándares de Calidad Ambiental para Agua de la Categoría 3 en 08 parámetros: pH, Al, As, Cd, Cu, Fe, Mn y Pb. Cabe indicar que en la estación de muestreo M-12 cumple en la mayoría de los parámetros analizados a excepción de Cd, Cu, Fe y Mn.

En ese sentido, se requiere la participación del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA para que realice la evaluación y supervisión de acuerdo a sus funciones correspondientes. Asimismo se requiere la participación de la Autoridad Nacional del Agua para que realice la vigilancia del cuerpo receptor y fiscalice la autorización de vertimiento otorgada de acuerdo a lo establecido en la Ley de Recursos Hídricos y su Reglamento.

### 4. CONCLUSIONES

- Los resultados de los análisis de aguas superficiales del río Moche y efluentes mineros presentados por la Compañía Minera Quiruvilca S.A. según lo especificado en la Resolución Directoral N° 88-2013-ANA-DGCRH, la ALA MOCHE-VIRU-CHAO ha observado que los valores estándares de calidad ambiental para agua viene siendo alterado en la estación de monitoreo M-21 aguas abajo del vertimiento del efluente minero que cumple con los Límites Máximos Permisibles del Sector Minero.
- Se requiere la participación del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA para la respectiva evaluación y supervisión en el ámbito de la Compañía Minera Quiruvilca S.A., con el fin de verificar la calidad de las aguas superficiales y efluentes propios de la actividad minera; y por parte de la Autoridad Nacional del Agua para regular las condiciones de vertimiento de tal manera que se cumpla el ECA AGUA.



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Vice-ministerio de  
Gestión Ambiental

Dirección General de Calidad  
Ambiental

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Promoción de la Industria Responsable y del Compromiso Climático"

## 5. RECOMENDACION

- Remitir el presente informe al Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA y a la Autoridad Nacional del Agua, para sus fines pertinentes.

Es cuanto informo a usted, para los fines pertinentes.

Atentamente,



Ing. Carlos Alva Huapaya  
CIP N° 80432

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Promoción de la Industria Responsable y del Compromiso Climático"

ANA	FOLIO N°
ALA Moche-Virú-Chao	23

Trujillo, 04 de Diciembre del 2014.

CUT N° 57467-2014

**OFICIO N° 1344-2014-ANA/AAA-IV-HUARMEY-CHICAMA/ALA MOCHE-VIRU-CHAO**

Señores  
**DIRECCION GENERAL DE CALIDAD AMBIENTAL**  
**MINISTERIO DEL AMBIENTE**  
 Av. Javier Prado Oeste N° 1440 – San Isidro – Lima  
 Teléfono: 01-6116000  
 Email: minam@minam.gob.pe  
Lima.-

**Ministerio del Ambiente**  
 Tra. N°  
 23494-2014  
 1130485595 Clave: o7zk  
 09-12-2014 14:40 N° Folios: 23

- Asunto :** Estándares de calidad ambiental para agua que vienen siendo afectados después del vertimiento de un efluente minero que cumple con los límites máximos permisibles.
- Referencia :** Resolución Directoral N° 88-2013-ANA-DGCRH de fecha 25-ABR-2013.

Tengo el agrado de dirigirme a ustedes, para saludarlos muy cordialmente y a la vez hacerles de su conocimiento que esta Administración Local de Agua Moche-Virú-Chao realizó el día 02-JUN-2014 la fiscalización de la autorización de vertimiento de aguas residuales industriales tratadas de la Compañía Minera Quiruvilca, otorgada mediante Resolución Directoral N° 88-2013-ANA-DGCRH de fecha 25-ABR-2013; de esta fiscalización se obtuvieron resultados que la Compañía Minera Quiruvilca presentó, observándose que los valores estándares de calidad ambiental para agua vienen siendo afectados después del vertimiento de un efluente minero que cumple con los límites máximos permisibles.

Se adjunta la Resolución Directoral N° 88-2013-ANA-DGCRH de fecha 25-ABR-2013 y los resultados del laboratorio acreditado por INDECOPI que la Compañía Minera Quiruvilca presentó a esta Administración Local de Agua Moche-Virú-Chao; para conocimiento y fines pertinentes.

Sin otro particular, quedo de ustedes.

Atentamente,



  
**AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA**  
**ADMINISTRACIÓN LOCAL DE AGUA**  
**MOCHE-VIRU-CHAO**  
**ING LIZANDRO RIGOÍN GONZÁLES**  
**ADMINISTRADOR LOCAL DE AGUA**

LIG/MMM.  
 ☞ Patricia.



RESOLUCIÓN DIRECTORAL N° 88 -2013-ANA-DGCRH

Lima, 25 ABR. 2013

VISTO:

El expediente administrativo ingresado con Código Único de Trámite N° 54112-2012, presentado por COMPAÑIA MINERA QUIRUVILCA S.A., identificado con Registro Único de Contribuyentes N° 20100120152, con domicilio en Av. Manuel Olguín N° 501, Oficina N° 803, distrito de Santiago de Surco, provincia y departamento de Lima, sobre autorización de vertimiento de aguas residuales industriales tratadas procedentes de la Planta de Neutralización de lodos de alta densidad (EF-13) y del Depósito de Lodos San Felipe (EF-12) de la Unidad Minera Quiruvilca; y,

CONSIDERANDO:

Que, según establece el artículo 79° de la Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos, la Autoridad Nacional del Agua autoriza el vertimiento del agua residual tratada a un cuerpo natural de agua continental o marina, previa opinión técnica favorable de las Autoridades Ambientales y de Salud, sobre el cumplimiento de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA-Agua) y Límites Máximos Permisibles (LMP);

Que, de acuerdo al artículo 138° del Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos, aprobado por Decreto Supremo N° 001-2010-AG, para el otorgamiento de autorización de vertimiento de aguas residuales tratadas, se requiere contar con la opinión técnica de la autoridad ambiental sectorial, la cual se expresa mediante la certificación ambiental correspondiente;

Que, mediante escrito del visto, la recurrente solicitó autorización de vertimiento de aguas residuales industriales tratadas procedentes de la Planta de Neutralización de lodos de alta densidad (EF-13) y del Depósito de Lodos San Felipe (EF-12) de la Unidad Minera Quiruvilca, ubicada en la localidad Shorey, distrito Quiruvilca, provincia Santiago de Chuco, departamento La Libertad, por un volumen anual de 2 693 623 m³, que serán descargadas al río Moche;

Que, dicha solicitud cumple con todos los requisitos generales establecidos en el numeral 137.2 del artículo 137° del Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos, por lo que se admite a trámite;

Que, el expediente administrativo cuenta con opinión técnica favorable de la Dirección General de Salud Ambiental del Ministerio de Salud, emitida mediante Informe N° 3450-2012/DEPA/DIGESA y precisado con Oficio N° 1297-2013/DEPA/DIGESA;

Que, respecto a la opinión favorable de la autoridad ambiental, ésta se encuentra cumplida con la Resolución Directoral N° 097-97-EM/DGM de la Dirección General de Minería del Ministerio de Energía y Minas, que aprobó el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA) de la Unidad Productiva "Quiruvilca" y con la Resolución Directoral N° 056-99-EM/DGM, que aprobó la modificación del cronograma de acciones e inversiones del PAMA, en donde para el tratamiento de las aguas se consideró el proceso High Density Sludge (Planta HDS) para neutralizar las aguas tratadas y cumplir sus especificaciones para la descarga al río Moche y para la cancha de relaves San Felipe por el nivel de sus efluentes y su ubicación lejana a la Planta de Neutralización, se consideró un tratamiento pasivo para tratar sus efluentes;

Que, con Informe Técnico N° 063-2013-ANA-DGCRH/MZT se emite opinión técnica favorable respecto a la autorización de vertimiento de aguas residuales industriales tratadas, recomendando lo siguiente:

- Olorgar autorización de vertimiento de aguas residuales industriales tratadas a la recurrente, por un plazo de dos (02) años.
- La recurrente deberá garantizar la óptima operación y eficiencia de los sistemas de tratamientos de las aguas residuales industriales procedentes de la Planta de Neutralización HDS (EF-13) y del Depósito de Lodos San Felipe (EF-12) de la Unidad Minera Quiruvilca, a fin de no afectar la calidad del río Moche.
- Precisar que el vertimiento a autorizar no deberá afectar la calidad del agua del río Moche, para lo cual COMPAÑIA MINERA QUIRUVILCA S.A. deberá efectuar el tratamiento y controles necesarios para asegurar el cumplimiento de la normativa ambiental aplicable en materia de calidad de los recursos hídricos.







Puntos de Control	Descripción	Volumen (m³/año)	Caudal (l/s)	Régimen	Cuerpo Receptor		Coordenadas UTM (WGS84, Zona 17)		Río Principal	Cuenca
					Nombre	Clasificación	Norte	Este		
EF-12	Aguas residuales industriales tratadas del Depósito de Lodos San Felipe	139 207	4,41	Intermitente	Río Moche	Categoría 3	9 114 698	792 322	Río Moche	Moche
EF-13	Aguas residuales industriales tratadas de la Planta de Neutralización HDS	2 554 416	91	Continuo			9 113 402	795 209		
<b>TOTAL</b>		<b>2 693 623</b>	<b>85,41</b>							

ARTÍCULO 2º.- El plazo de vigencia de la autorización otorgada en el artículo precedente es de dos (02) años contados a partir de la notificación de la presente resolución.

ARTÍCULO 3º.- Disponer que COMPAÑÍA MINERA QUIRUVILCA S.A. quede sujeta al cumplimiento de las siguientes obligaciones, respecto del vertimiento autorizado:

- 3.1 Controlar el vertimiento autorizado en los puntos de control indicados en el Cuadro N° 1, consignado en la parte considerativa de la presente resolución.
- 3.2 Cumplir con lo señalado en el considerando séptimo de la presente resolución.
- 3.3 Pagar la retribución económica por el vertimiento de las aguas residuales industriales tratadas provenientes de la Planta de Neutralización HDS (EF-13) y del Depósito de Lodos San Felipe (EF-12) de la Unidad Minera Quiruvilca, según el siguiente detalle:

Puntos de Control	Descripción	Volumen (m³/año)	Tipo de fuente	Sub sector	Cuerpo Receptor	
					Nombre	Clasificación
EF-12	Aguas residuales Industriales tratadas del Depósito de Lodos San Felipe	139 207	Industrial	Minería	Río Moche	Categoría 3
EF-13	Aguas residuales industriales tratadas de la Planta de Neutralización HDS	2 554 416				
<b>TOTAL</b>		<b>2 693 623</b>				

ARTÍCULO 4º.- Establecer que los vertimientos a autorizar comprenden únicamente a las aguas residuales industriales tratadas que provienen de la Planta de Neutralización HDS (EF-13), las mismas que son tratadas en un sistema compuesto por un (01) tanque de lodos – cal, un (01) tanque de mezcla rápida, un (01) tanque reactor aireador y un (01) tanque clarificador; y las aguas residuales industriales tratadas del sistema de tratamiento del Depósito de Lodos San Felipe (EF-12) compuesto por una (01) celda de homogenización, una (01) celda de regulación y tres (03) pozas de sedimentación en serie, de la Unidad Minera Quiruvilca de COMPAÑÍA MINERA QUIRUVILCA S.A., para su posterior vertimiento al río Moche.

ARTÍCULO 5º.- Notificar con la presente resolución a COMPAÑÍA MINERA QUIRUVILCA S.A.

ARTÍCULO 6º.- Poner en conocimiento de la presente resolución a la Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros del Ministerio de Energía y Minas, al Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental, a la Dirección General de Salud Ambiental del Ministerio de Salud y remitir copia a la Administración Local de Agua Moche-Virú-Chao y al Área de Régimen Económico del Agua de la Dirección de Administración de Recursos Hídricos de la Autoridad Nacional del Agua.

Regístrese y comuníquese,



Quim M. Sc. Betty Chung Tong  
Directora

Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos  
Autoridad Nacional del Agua





**INFORME DE ENSAYO**  
N° AM-120.14 - B

Emitido en Lima, el 26 de Mayo del 2014

Pág. 1 de 5

\*\*\*\*\*  
 Nombre del Solicitante : Compañía Minera Quiruvilca S.A.  
 Dirección de la Empresa : Av. Manuel Olgüín 501, Oficina 803, Monterrico  
 Asunto : Análisis Físico-Químicos  
 Tipo de Muestra : Agua Superficial // Efluente Industrial  
 Cantidad de Muestras : 05  
 Fecha de Recepción : 11-04-2014  
 Características de la muestra : Frascos de PVC x 1L c/u. Refrigeradas y Preservadas.  
 Fecha de realización del ensayo : Del 11-04-2014 Hasta 26-05-2014  
 \*\*\*\*\*

**DESCRIPCIÓN DE MUESTRAS**

CODIGO	DESCRIPCION	FECHA DE MONITOREO	HORA DE MONITOREO	CONDICIONES AMBIENTALES
EF-12	Descarga de la tubería de decantación del depósito de lodos San Felipe	09/04/2014	09:05 Horas	Nubosidad (3/8) - Ligeramente Nublado
EF-13	Efluente de Planta de Neutralización HDS	09/04/2014	09:35 Horas	Nubosidad (3/8) - Ligeramente Nublado
M-12	Río Moche a 400m aguas arriba antes de la Planta de Neutralización	09/04/2014	10:15 Horas	Nubosidad (3/8) - Ligeramente Nublado
P-1	Aguas debajo de la descarga EF-13 y aguas arriba de la descarga EF-12	09/04/2014	09:58 Horas	Nubosidad (3/8) - Ligeramente Nublado

Nota: La muestra fue enviada por el Cliente/Datos proporcionados por el cliente.

Los ensayos se han realizado en los Laboratorios de Minlab SRL, sito en el Jr. España N°931 La Perla - Callao y si el servicio lo considera las contramuestra (a) del producto serán conservadas por un periodo de tiempo declarado y/o acordado con el cliente, luego del cual se eliminarán según nuestros procedimientos internos. Los resultados de los ensayos pertenecen sólo a las muestras ensayadas y 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.

Este Informe de Ensayo no podrá ser reproducido, excepto en su totalidad, sin aprobación de Minlab SRL.

AM-FR-11/ Versión: 03



Jr. España 931 La Perla - Callao - Perú. Telfs. (51-1) 420-5955 457-6369 420-5280 457-5173 420-4933, 457-6301 Fax: 457-5815

Rpc: 01-9-8913-4386 Gerencia de Operaciones + Rpc: 01-9-8913-4388 Gerencia de Marketing

Email: servicioalcliente@minlab.com.pe www.minlab.com.pe

A la Honorable Municipalidad de Callao

3

**INFORME DE ENSAYO**  
**N° AM-120.14-B**

Emitido en Lima, el 26 de Mayo del 2014

Pág. 2 de 5

**DESCRIPCION DE MUESTRAS:**

CODIGO	DESCRIPCION	FECHA DE MONITOREO	HORA DE MONITOREO	CONDICIONES AMBIENTALES
M-21	Río Moche 100m aguas abajo después de la confluencia con la Quebrada Collpa y Quebrada Quinua	09/04/2014	08:48 Horas	Nubosidad (3/8) - Ligeramente Nublado

Nota: La muestra fue enviada por el Cliente/Datos proporcionados por el cliente.

**MÉTODOS DE ENSAYO**

DETERMINACION	METODOLOGIA
Determinación de pH	SMEWW, 21 <sup>ST</sup> Edition, 2005, Part 4500-H-B, Electrometric Method.
Determinación de Temperatura	SMEWW, APHA, AWWA, WEF, 21 <sup>ST</sup> Edition, 2005, Electrometric Method.
Determinación de Conductividad Eléctrica	ARHA, AWWA, WEF, 2510-B-21 <sup>ST</sup> Edition, 2005, Conductivity, Laboratory method.
Determinación de Oxígeno Disuelto	ERA-360.2, 1999, Oxygen Dissolved, Modified Winkler Full Bottle Technique.
Determinación de Sólidos Totales en Suspensión (TSS)	SMEWW, APHA, AWWA, WEF, 21 <sup>ST</sup> Edition, 2005, Part 2540-D, Sólidos totales en suspensión, secados a 103-105°C.
Determinación de Cianuro Total	ISP-401 (Válidado) 2009 Total Cyanide by Segmented Flow Injection Analysis, On-Line Ultraviolet Digestion, and Amperometric Cyanuro Total Detection.
Determinación de Cianuro WAD	USEPA Method OIA-1677-2004 Method OIA-1677, Available Cyanide by Flow Injection, Ligand Exchange, and Amperometry.

Los ensayos se han realizado en los Laboratorios de Minlab SRL, sito en el Jr. España N° 931 - La Perla - Callao y si el servicio lo considera las contramuestra (a) del producto serán conservadas por un periodo de tiempo declarado y/o acordado con el cliente, luego del cual se eliminarán según nuestros procedimientos internos. Los resultados de los ensayos pertenecen sólo a las muestras ensayadas y 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.

Este Informe de Ensayo no podrá ser reproducido, excepto en su totalidad, sin aprobación de Minlab SRL.

AM-FR-11/ Versión: 03

Río Moche-Vie-Chico  
 H  
 12/05/14

**INFORME DE ENSAYO**  
**N° AM-120.14-B**

Emitido en Lima, el 26 de Mayo del 2014

Página 3 de 5

**MÉTODOS DE ENSAYO**

DETERMINACION	METODOLOGIA
Determinación de D.B.O. <sub>5</sub>	SM 5210B-Ed 22 Electrometría
Determinación de Aceites y Grasas	EPA Method 1664 Revision A 1999, N-Hexane Extractable material (HEM), Oil and Grease) and Silica Gel Treated N-Hexane Extractable Material by Extraction and Gravimetry
Determinación de Cromo Hexavalente	SM 3500-CrB-Ed 22 Espect UV-VIS
Determinación de Mercurio	EPA 245.1, 1999 Determination of Mercury in water by Cold Vapor AA Spectrometry.

**RESULTADO DE ENSAYOS**

**DETERMINACION DE PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS:**

DETERMINACION	Unidades	Limite de Cuantificación	RESULTADOS				
			EF-12	EF-13	M-12	P-1	M-21
Determinación de pH	Standard	7.00	6.52	6.50	6.57	6.35	5.36
Determinación de Temperatura	°C	*****	11.20	17.20	10.20	10.70	12.80
Determinación de Conductividad Eléctrica	µS/cm	*****	456	3802	840	1244	695
Determinación de Oxígeno Disuelto	mg/L	*****	5.90	5.50	6.50	6.00	6.30
Determinación de Sólidos Totales en Suspensión (TSS)	mg/L	5.0	23.9	30.9	44.0	45.7	45.9

Los ensayos se han realizado en los Laboratorios de Minlab SRL, sito en el Jr. España N° 931 - La Perla - Callao y si el servicio lo considera las contramuestra (a) del producto serán conservadas por un periodo de tiempo declarado y/o acordado con el cliente, luego del cual se eliminarán según nuestros procedimientos internos. Los resultados de los ensayos pertenecen sólo a las muestras ensayadas y 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.

Este Informe de Ensayo no podrá ser reproducido, excepto en su totalidad, sin aprobación de Minlab SRL.

AM-FR-11/ Versión: 03

AMA  
Fuerza  
5

INFORME DE ENSAYO  
N° AM-120.14-B

Emitido en Lima, el 26 de Mayo del 2014

Pág. 4 de 6

DETERMINACION DE PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS:

DETERMINACION	Unidades	Limite de Cuantificación	RESULTADOS				
			EF-12	EF-13	M-12	P-1	M-21
Determinación de Cianuro Total	mg/L	0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Determinación de Cianuro WAD	mg/L	0.002	*****	*****	<0.002	<0.002	<0.002
Determinación de D.B.O. <sub>5</sub>	mg/L	2.0	*****	*****	<2.0	<2.0	<2.0
Determinación de Aceites y Grasas	mg/L	0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
Determinación de Cromo Hexavalente	mg/L	0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008

\* La determinación de CN Total, CN Wad, D.B.O.<sub>5</sub> y Cr-6 fueron realizados por un Tercer laboratorio.

DETERMINACION DE METALES TOTALES:

DETERMINACION	Unidades	Limite de Cuantificación	RESULTADOS				
			EF-12	EF-13	M-12	P-1	M-21
Determinación de Mercurio	mg/L	0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002

Los ensayos se han realizado en los Laboratorios de Minlab SRL, sito en el Jr. España N° 931 - La Perla - Callao y si el servicio lo considera las contramuestras (a) del producto serán conservadas por un periodo de tiempo declarado y/o acordado con el cliente, luego del cual se eliminarán según nuestros procedimientos internos. Los resultados de los ensayos pertenecen sólo a las muestras ensayadas y 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.

Este Informe de Ensayo no podrá ser reproducido, excepto en su totalidad, sin aprobación de Minlab SRL.

AM-FR-11/ Versión: 03

AL Vendedor  
6

**INFORME DE ENSAYO**  
**N° AM-120.14 -B**

Emitido en Lima, el 26 de Mayo del 2014.

Página 5 de 5.

**DETERMINACIÓN DE METALES TOTALES:**

Elemento	Unidad	Límite Detección	EF-12	EF-13	M-12	P-1	M-21
Al	mg/L	0.037	0.216	0.526	0.619	1.851	5.258
As	mg/L	0.004	<0.004	0.085	<0.004	0.023	0.091
Cd	mg/L	0.005	<0.005	0.739	0.007	0.007	0.078
Cu	mg/L	0.006	<0.006	0.079	0.053	0.103	1.059
Fe	mg/L	0.068	<0.068	0.915	0.906	6.719	28.021
Mn	mg/L	0.009	0.045	1.921	0.385	1.793	16.710
Se	mg/L	0.004	0.007	0.064	<0.004	0.005	0.015
Pb	mg/L	0.006	<0.006	0.085	0.023	0.023	0.086
Zn	mg/L	0.005	0.007	0.976	0.574	0.772	1.555

**DETERMINACIÓN DE METALES DISUELTOS:**

Elemento	Unidad	Límite Detección	EF-12	EF-13	M-12	P-1	M-21
Fe	mg/L	0.068	<0.068	0.830	0.680	4.990	23.587



División de Medio Ambiente  
**Ing. Jesús Iglesias Zolezzi**  
Sub-gerencia de Medio Ambiente

**Ing. Martín Rivadeneyra Asanza**  
Jefe de Laboratorio

Los ensayos se han realizado en los laboratorios de Minlab SRL, sito en el Jr. España N° 931 - La Perla - Callao y si el servicio lo considera las contramuestra (a) del producto se han conservadas por un periodo de tiempo declarado y/o acordado con el cliente, luego del cual se eliminarán según nuestros procedimientos internos. Los resultados de los ensayos pertenecen sólo a las muestras ensayadas y 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.

Este Informe de Ensayo no podrá ser reproducido, excepto en su totalidad, sin aprobación de Minlab SRL.

AM-FR-11/ Versión: 03



Jr. España 931 La Perla - Callao - Perú. Telfs.: (51-1) 420-5955; 457-6369; 420-5280; 457-5173; 420-4933; 457-6301. Fax.: 457-5815

Rp.c. 01-9-8913-4386 Gerencia de Operaciones - Rp.c. 01-9-8913-4388 Gerencia de Marketing

E-mail: servicioalcliente@minlab.com.pe www.minlab.com.pe

ANA	7
FOLIO N°	7

**INFORME DE ENSAYO**  
**Nº AM-156.14 - B**

Emitido en Lima, el 18 de Junio del 2014

Pág. 1 de 5

Nombre del Solicitante : Compañía Minera Quiruvilca S.A.  
 Dirección de la Empresa : Av. Manuel Olgüín 501, Oficina 803, Monterrico  
 Asunto : Análisis Físico-Químicos  
 Tipo de Muestra : Agua Superficial // Efluente Industrial  
 Cantidad de Muestras : 05  
 Fecha de Recepción : 07-05-2014  
 Características de la muestra : Frascos de PVC x 1L c/u Refrigeradas y Preservadas.  
 Fecha de realización del ensayo : Del 07-05-2014 Hasta 18-06-2014

**DESCRIPCION DE MUESTRAS**

CODIGO	DESCRIPCION	FECHA DE MONITOREO	HORA DE MONITOREO	CONDICIONES AMBIENTALES
EF-12	Descarga de la tubería de decantación del depósito de lodos San Felipe	06/05/2014	10:53 Horas	Nubosidad (3/8) - Ligeramente Nublado
EF-13	Efluente de Planta de Neutralización HDS	06/05/2014	12:18 Horas	Nubosidad (3/8) - Ligeramente Nublado
M-12	Río Moche a 400m aguas arriba antes de la Planta de Neutralización	06/05/2014	11:58 Horas	Nubosidad (3/8) - Ligeramente Nublado
P-1	Aguas debajo de la descarga EF-13 y aguas arriba de la descarga EF-12	06/05/2014	12:45 Horas	Nubosidad (3/8) - Ligeramente Nublado

Nota: La muestra fue en viada por el Cliente/Datos proporcionados por el cliente:

Los ensayos se han realizado en los Laboratorios de Minlab SRL, sito en el Jr. España N°931 - La Perla - Callao y si el servicio lo considera las contramuestra (a) del producto serán conservadas por un periodo de tiempo declarado y/o acordado con el cliente, luego del cual se eliminarán según nuestros procedimientos internos. Los resultados de los ensayos pertenecen sólo a las muestras ensayadas y 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.

Este Informe de Ensayo no podrá ser reproducido, excepto en su totalidad, sin aprobación de Minlab SRL.

AM-FR-11/ Versión: 03

Aprobación  
 [Signature]  
 [Stamp]

**INFORME DE ENSAYO**  
**N° AM-156.14 -B**

Emitido en Lima, el 18 de Junio del 2014

Pág. 2 de 5

**DESCRIPCIÓN DE MUESTRAS**

CODIGO	DESCRIPCION	FECHA DE MONITOREO	HORA DE MONITOREO	CONDICIONES AMBIENTALES
M-21	Río Moche: 100 m aguas abajo después de la confluencia con la Quebrada Collpay-Quebrada Quinua,	06/05/2014	19:37 Horas	Nubosidad (3/8) - Ligeramente Nublado

Nota: La muestra fue enviada por el Cliente/Datos proporcionados por el cliente.

**MÉTODOS DE ENSAYO**

DETERMINACION	METODOLOGIA
Determinación de pH	SMEWW 21 <sup>6th</sup> Edition 2005 Part 4500-H-B. Electrometric Method.
Determinación de Temperatura	SMEWW/APHA/AWWA/WEF 21 <sup>1ST</sup> Edition 2005 Electrometric Method.
Determinación de Conductividad Eléctrica	APHA-AWWA-WEF 2510-B:21 <sup>6th</sup> Edition 2005 Conductivity Laboratory method.
Determinación de Oxígeno Disuelto	EPA-360.2 1999 Oxygen Dissolved Modified Winkler Full Bottle Technique
Determinación de Sólidos Totales en Suspensión (TSS)	SMEWW/APHA/AWWA/WEF 21 <sup>6th</sup> Edition 2005 Part 2540 D Sólidos totales en suspensión secados a 103-105°C
Determinación de Cianuro Total	ISP-401 (Válidado) 2009 Total Cyanide by Segmented Flow Injection Analysis, On-Line Ultraviolet Digestion, and Amperometric Cyanuro Total Detection.
Determinación de Cianuro WAD	USEPA Method OIA-1677 2004 Method OIA-1677, Available Cyanide by Flow Injection, Ligand Exchange and Amperometry.

Los ensayos se han realizado en los Laboratorios de Minlab SRL, sito en el Jr. España N°931 -La Perla- Callao y si el servicio lo considera las contramuestra (a) del producto serán conservadas por un periodo de tiempo declarado y/o acordado con el cliente, luego del cual se eliminarán según nuestros procedimientos internos. Los resultados de los ensayos pertenecen sólo a las muestras ensayadas y 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.

Este Informe de Ensayo no podrá ser reproducido, excepto en su totalidad, sin aprobación de Minlab SRL.

AM-FR-11/ Versión: 03

AM-156.14-B  
6



**INFORME DE ENSAYO**  
**N° AM-156.14 - B**

Emitido en Lima, el 18 de Junio del 2014.

Pág: 3 de 5

**MÉTODOS DE ENSAYO**

DETERMINACION	METODOLOGIA
Determinación de D.B.O <sub>5</sub>	SM 5210B Ed 22 Electrometría
Determinación de Aceites y Grasas	EPA - Método 1664 Revisión A 1999, N-Hexane Extractable material (HEM; Oil and Grease) and Silica Gel Treated N-Hexane Extratable Material by Extraction and Gravimetry.
Determinación de Cromo Hexavalente	SM 3500-Cr-B Ed 22: Espect UV-VIS
Determinación de Mercurio	EPA 245.1, 1999, Determination of Mercury in water by Cold Vapor AA Spectrometry.
Determinación de Metales por ICP	EPA 200.7 Trace Elements in Water by Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission, Revisión 4.4, January 2001.

**RESULTADO DE ENSAYOS**

**DETERMINACION DE PARÁMETROS FISIQUÍMICOS:**

DETERMINACION	Unidades	Limite de Cuantificación	RESULTADOS				
			EF-12	EF-13	M-12	P-1	M-21
Determinación de pH	Standard	*****	6,55	7,02	6,60	5,90	5,26
Determinación de Temperatura	°C	*****	13,80	15,60	13,60	14,10	12,00
Determinación de Conductividad Eléctrica	µS/cm	*****	220	2870	84	147	333
Determinación de Oxígeno Disuelto	mg/L	*****	4,60	4,40	4,80	4,30	4,40
Determinación de Sólidos Totales en Suspensión (TSS)	mg/L	5,0	19,4	32,1	18,8	37,5	88,5

Los ensayos se han realizado en los Laboratorios de Minlab SRL, sito en el Jr. España N° 931 - La Perla - Callao y si el servicio lo considera las contramuestra (a) del producto serán conservadas por un período de tiempo declarado y/o acordado con el cliente, luego del cual se eliminarán según nuestros procedimientos internos. Los resultados de los ensayos pertenecen sólo a las muestras ensayadas y 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.

Este Informe de Ensayo no podrá ser reproducido, excepto en su totalidad, sin aprobación de Minlab SRL.

AM-FR-11/ Versión: 03

**INFORME DE ENSAYO**  
**N° AM-156.14 - B**

Emitido en Lima, el 18 de Junio del 2014

Pág. 4 de 5

**DETERMINACION DE PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS:**

DETERMINACION	Unidades	Limite de Cuantificación	RESULTADOS				
			EF-12	EF-13	M-12	P-1	M-21
Determinación de Cianuro Total	mg/L	0.002	<0.002	≤0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Determinación de Cianuro WAD	mg/L	0.002	*****	*****	<0.002	<0.002	<0.002
Determinación de D.B.O.5	mg/L	2.0	*****	*****	≤2.0	<2.0	<2.0
Determinación de Aceites y Grasas	mg/L	0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
Determinación de Cromo Hexavalente	mg/L	0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008

• La determinación de CN Total, CN Wad, D.B.O.5 y Cr+6 fueron realizados por un tercer laboratorio.

**DETERMINACION DE METALES TOTALES:**

DETERMINACION	Unidades	Limite de Cuantificación	RESULTADOS				
			EF-12	EF-13	M-12	P-1	M-21
Determinación de Mercurio	mg/L	0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002

Los ensayos se han realizado en los Laboratorios de Minlab, SRL, sito en el Jr. España N° 931 - La Perla - Callao y si el servicio lo consideramos con muestras (a) del producto serán conservadas por un periodo de tiempo declarado y/o acordado con el cliente, luego del cual se eliminarán según nuestros procedimientos internos. Los resultados de los ensayos pertenecen solo a las muestras ensayadas y 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.

Este informe de Ensayo no podrá ser reproducido, excepto en su totalidad, sin aprobación de Minlab, SRL.

AM-FR-11/ Versión: 03



Jr. España 931 - La Perla - Callao - Perú Telfs. (51-1) 420-5955 - 457-6369 - 420-5280 - 457-5173 - 420-4933 - 457-6301 Fax: 457-5815

Rpc: 01-9-8913-4386 Gerencia de Operaciones - Rpc: 01-9-8913-4388 Gerencia de Marketing

Email: LabInfo@cliente@minlab.com.pe - www.minlab.com.pe

ALA Mocha-Vino-Chico	ARIA
	FOLIO N°

**INFORME DE ENSAYO**  
**N° AM-156.14 - B**

Emitido en Lima, el 18 de Junio del 2014.

Pág. 5 de 5

**DETERMINACIÓN DE METALES TOTALES:**

Elemento	Unidad	Límite Detección	EF-12	EF-13	M-12	P-1	M-21
Al	mg/L	0.037	0.129	0.132	0.880	0.654	0.629
As	mg/L	0.004	<0.004	<0.004	0.019	0.057	0.024
Cd	mg/L	0.005	<0.005	0.014	<0.005	0.011	0.042
Cu	mg/L	0.006	<0.006	0.096	0.080	0.179	0.837
Fe	mg/L	0.068	0.203	1.755	1.132	3.131	3.516
Mn	mg/L	0.009	0.085	3.772	1.110	2.171	6.735
Se	mg/L	0.004	<0.004	0.011	0.009	0.016	0.010
Pb	mg/L	0.006	0.025	0.039	0.044	0.030	0.044
Zn	mg/L	0.005	0.029	0.430	0.595	1.960	0.570

**DETERMINACIÓN DE METALES DISUELTOS:**

Elemento	Unidad	Límite Detección	EF-12	EF-13	M-12	P-1	M-21
Fe	mg/L	0.068	0.203	1.755	0.978	1.124	1.545



Ing. Jesus Iglesias Zolezzi  
Sub-gerencia de Medio Ambiente



Ing. Martin Rivadeneyra Asanza  
Jefe de Laboratorio

Los ensayos se han realizado en los Laboratorios de Minlab SRL, sito en el Jr. España N° 931 - La Perla - Callao y si el servicio lo considera las contramuestras (a) del producto serán conservadas por un periodo de tiempo declarado y/o acordado con el cliente, luego del cual se eliminarán según nuestros procedimientos internos. Los resultados de los ensayos pertenecen sólo a las muestras ensayadas y 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.

Este Informe de Ensayo no podrá ser reproducido, excepto en su totalidad, sin aprobación de Minlab SRL.

AM-FR-11/ Versión: 03

**INFORME DE ENSAYO**  
**N° AM-193.14 - B**

Emitido en Lima, el 25 de Junio del 2014

Pág. 1 de 5

\*\*\*\*\*

Nombre del Solicitante : Compañía Minera Qulruvilca S.A.  
 Dirección de la Empresa : Av. Manuel Olguín 501, Oficina 803, Monterrico  
 Asunto : Análisis Físico-Químicos  
 Tipo de Muestra : Agua Superficial // Efluente Industrial  
 Cantidad de Muestras : 05  
 Fecha de Recepción : 06-06-2014  
 Características de la muestra : Frascos de PVC x 1L c/u. Refrigeradas y Preservadas.  
 Fecha de realización del ensayo : Del 06-06-2014 Hasta 25-06-2014

\*\*\*\*\*

**DESCRIPCION DE MUESTRAS**

CODIGO	DESCRIPCION	FECHA DE MONITOREO	HORA DE MONITOREO	CONDICIONES AMBIENTALES
M-12	Río Moche a 400m aguas arriba antes de la Planta de Neutralización.	04/06/2014	10:00 Horas	Nubosidad (3/8) – Ligeramente Nublado
EF-13	Efluente de Planta de Neutralización HDS	04/06/2014	09:00 Horas	Nubosidad (3/8) – Ligeramente Nublado
P-1	Aguas debajo de la descarga EF-13 y aguas arriba de la descarga EF-12.	04/06/2014	12:30 Horas	Nubosidad (3/8) – Ligeramente Nublado
EF-12	Descarga de la tubería de decantación del depósito de lodos San Felipe	04/06/2014	08:30 Horas	Nubosidad (3/8) – Ligeramente Nublado

Nota: La Fecha de muestreo, hora y Condiciones de Monitoreo son datos proporcionados por el Área de monitoreo

Los ensayos se han realizado en los Laboratorios de Minlab. SRL, sito en el Jr. España N°931 -La Perla- Callao y si el servicio lo considera las contramuestra (a) del producto serán conservadas por un período de tiempo declarado y/o acordado con el cliente, luego del cual se eliminarán según nuestros procedimientos internos. Los resultados de los ensayos pertenecen sólo a las muestras ensayadas y 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.

Este Informe de Ensayo no podrá ser reproducido, excepto en su totalidad, sin aprobación de Minlab SRL.

AM-FR-11/ Versión: 03

**INFORME DE ENSAYO**  
**N° AM-193.14 - B**

Emitido en Lima, el 25 de Junio del 2014

Pág. 2 de 5

**DESCRIPCION DE MUESTRAS**

CODIGO	DESCRIPCION	FECHA DE MONITOREO	HORA DE MONITOREO	CONDICIONES AMBIENTALES
M-21	Río Moche 100 m aguas abajo después de la confluencia con la Quebrada Collpa y Quebrada Quinúa	04/06/2014	10:30 Horas	Nubosidad (3/8) – Ligeramente Nublado

Nota: La muestra fue enviada por el Cliente/Datos proporcionados por el cliente.

**MÉTODOS DE ENSAYO**

DETERMINACION	METODOLOGIA
Determinación de pH	SMEWW, 21 <sup>ST</sup> Edition, 2005, Part 4500-H-B, Electrometric Method.
Determinación de Temperatura	SMEWW, APHA, AWWA, WEF, 21 <sup>ST</sup> Edition, 2005 Electrometric Method.
Determinación de Conductividad Eléctrica	APHA-AWWA-WEF 2510-B 21 <sup>ST</sup> Edition, 2005, Conductivity, Laboratory method.
Determinación de Oxígeno Disuelto	EPA 360.2, 1999, Oxygen Dissolved, Modified Winkler Full Bottle Technique
Determinación de Sólidos Totales en Suspensión (TSS)	SMEWW, APHA, AWWA, WEF, 21 <sup>ST</sup> Edición, 2005, Part. 2540 D. Sólidos totales en suspensión secados a 103-105 °C.
Determinación de Cianuro Total	ISP-401 (Validado) 2009 Total Cyanide by Segmented Flow Injection Analysis, On-Line Ultraviolet Digestion, and Amperometric Cyanuro Total Detection.
Determinación de Cianuro WAD	USEPA Method OIA-1677 2004 Method OIA-1677, Available Cyanide by Flow Injection, Ligand Exchange and Amperometry.

Los ensayos se han realizado en los Laboratorios de Minlab SRL, sito en el Jr. España N°931 -La Perla- Callao y si el servicio lo considera las contramuestra (a) del producto serán conservadas por un periodo de tiempo declarado y/o acordado con el cliente, luego del cual se eliminarán según nuestros procedimientos Internos. Los resultados de los ensayos pertenecen sólo a las muestras ensayadas y 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.

Este Informe de Ensayo no podrá ser reproducido, excepto en su totalidad, sin aprobación de Minlab SRL.

AM-FR-11/ Versión: 03



Jr. España 931 La Perla - Callao - Perú Telfs. (51-1) 420-5955 457-6369 420-5280 457-5173 420-4933 457-6301 Fax: 457-5815

Rpc 01-9-8913-4386 Gerencia de Operaciones - Rpc 01-9-8913-4388 Gerencia de Marketing

E-mail: servicioalcliente@minlab.com.pe www.minlab.com.pe



**INFORME DE ENSAYO**  
**N° AM-193.14 - B**

Emitido en Lima, el 25 de Junio del 2014

Pág. 3 de 5

**MÉTODOS DE ENSAYO**

DETERMINACIÓN	METODOLOGÍA
Determinación de D.B.O. <sub>5</sub>	SM 5210B Ed. 22 Electrometría
Determinación de Aceites y Grasas	EPA - Method 1664 Revision A, 1999, N-Hexane Extractable material (HEM; Oil and Grease) and Silica Gel Treated N-Hexane Extractable Material by Extraction and Gravimetry.
Determinación de Cromo Hexavalente	SM 3500-Cr B Ed 22 Espect UV-VIS
Determinación de Mercurio	EPA 245.1, 1999, Determination of Mercury in water by Cold Vapor AA Spectrometry.
Determinación de Metales por ICP	EPA 200.7 Trace Elements in Water by Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission, Revisión 4.4, January 2001.

**RESULTADO DE ENSAYOS**

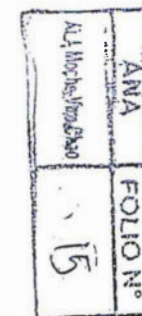
**DETERMINACION DE PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS:**

DETERMINACION	Unidades	Limite de Cuantificación	RESULTADOS				
			M-12	EF-13	P-1	EF-12	M-21
Determinación de pH	Standard	*****	7.48	7.43	7.48	7.28	6.87
Determinación de Temperatura	°C	*****	12.80	18.3	17.0	16.9	16.1
Determinación de Conductividad Eléctrica	µS/cm	*****	483	3210	1753	333	989
Determinación de Oxígeno Disuelto	mg/L	*****	4.30	5.00	4.10	4.80	4.40
Determinación de Sólidos Totales en Suspensión (TSS)	mg/L	5.0	22.5	25.7	30.5	22.4	58.5

Los ensayos se han realizado en los Laboratorios de Minlab SRL, sito en el Jr. España N°931-La Perla- Callao y si el servicio lo considera las contramuestra (a) del producto serán conservadas por un periodo de tiempo declarado y/o acordado con el cliente, luego del cual se eliminarán según nuestros procedimientos Internos. Los resultados de los ensayos pertenecen sólo a las muestras ensayadas y 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.

Este Informe de Ensayo no podrá ser reproducido, excepto en su totalidad, sin aprobación de Minlab SRL.

AM-FR-11/ Versión: 03





**INFORME DE ENSAYO**  
 N° AM-188/14 B

Empleo en el plazo del 13 de Agosto del 2014

Page 1 of 5

Nombre del Solicitante: **Compañía Minera Química S.A.**  
 Dirección de la Empresa: **Av. Manuel Oquivilin 501, Oficina 303, Montecarlo**  
 Asunto: **Análisis Físico-Químico**  
 Tipo de Muestra: **Agua Superficial (Wefluente Industrial)**  
 Cantidad de Muestras: **01**  
 Fecha de Recepción: **03-08-2014**  
 Características de la muestra: **Residuos de PVC en el c/u Refrigerador y Preservadas**  
 Fecha de Emisión del Informe: **Del 03-08-2014 Hasta 03-08-2014**

**DESCRIPCIÓN DE MUESTRAS**

CODIGO	DESCRIPCIÓN	FECHA DE MONITOREO	HORA DE MONITOREO	CONDICIONES AMBIENTALES
EF-12	Descarga de la tubería de succión del depósito de lodos San Felipe	02/07/2014	13:20 Horas	Nubosidad (S/B) = Ligero marino Nublado
EF-13	Eructo de la Planta de Neutralización 103	02/07/2014	12:00 Horas	Nubosidad (S/B) = Ligero marino Nublado
R-1	Agua debajo de la descarga de Efluentes y agua ambiente de la descarga de Efl.	02/08/2014	12:45 Horas	Nubosidad (S/B) = Ligero marino Nublado
M-12	Rio Moche 100m aguas abajo de la Planta de Neutralización	02/08/2014	14:30 Horas	Nubosidad (S/B) = Ligero marino Nublado

Nota: Se incluyó muestra de fondo, condiciones del Montecarlo, en el informe de laboratorio.

Los datos presentados en este informe son válidos para el uso que se le da en el momento de su emisión. El cliente es responsable de la veracidad de los datos que proporciona. El laboratorio no se responsabiliza por los errores de interpretación de los datos que se obtienen a partir de este informe. Este informe de ensayo no puede ser reproducido, ni su totalidad, ni sus partes, sin el consentimiento escrito de MINILAB S.R.L.



Dr. Espartero Sotillo Parodi, Calle 6, P.O. Box 617, 020-5200, Tel: 51 73 420-4903, 457-6301, Fax: 457-5815  
 RPO: 011-9-8013-4368 / Sucursal de Obispo Montalvo, RPO: 011-9-4413-4300, Garantías de Marketing  
 E-mail: [sony@obispo.com.pe](mailto:sony@obispo.com.pe) / [www.minilab.com.pe](http://www.minilab.com.pe)



# INFORME DE ENSAYO

## Nº AME188/14 - B

EXPERTOS EN LABORATORIO

Emitted on Lima, Peru, the 13 de Agosto del 2014

Page 2 of 5

### DESCRIPCION DE MUESTRAS

CODIGO	DESCRIPCION	FECHA DE MUESTREO	TIPO DE MUESTRA	CONDICIONES AMBIENTALES
M21	Fluoruro de calcio en polvo de tipo de construcción civil para el uso de la industria química	02/08/2014	100g de polvo	Niveles de humedad higrométrica ambiente

Nota: El Fluido de muestra para muestra de tipo de preparación de muestra para el análisis de muestra

### MÉTODOS DE ENSAYO

DETERMINACION	METODOLOGIA
Determinación de pH	SME/M/21 Edición 2015 Parte 4500-Halofluorimetric Method
Determinación de Temperatura	SME/M/21 Edición 2015 Parte 2100-Electrometric Method
Determinación de Oxígeno Disuelto	APHA/WWA/WEF 2100-B-2 Edición 2005, corrected by Laboratory method
Determinación de Sulfato Total en Suspensión (TS)	EPA 860.4-1999, Oxidant Precipitated Barium Sulfate Titrimetric Technique
Determinación de Sulfato Total	SME/M/21 Edición 2015 Parte 2510-Difusión de iones de sodio por membrana de intercambio iónico
Determinación de Sulfato Total	US EPA Method 8100-2-0002 Method for the determination of sulfate in water by barium chloride gravimetry

Los ensayos se realizaron de acuerdo a los procedimientos de los métodos de ensayo mencionados en el presente informe de ensayo. Los resultados de los ensayos se expresan en los formatos de reporte de ensayo de acuerdo a los procedimientos de los métodos de ensayo mencionados en el presente informe de ensayo. Los resultados de los ensayos se expresan en los formatos de reporte de ensayo de acuerdo a los procedimientos de los métodos de ensayo mencionados en el presente informe de ensayo.

ANA - MINILAB

U. España, 943 (Lima) - Perú - Teléfono: (51) 1 426 5015 - 457 4399 - 429 5280 - 467 5173 y 429 4933 - 467 4390 | Fax: 467 5815

Rpce 019 491 4430 - Gerencia de Operaciones - Rpce 019 4913 4488 - Gerencia de Marketing

Email: [operaciones@minilab.com.pe](mailto:operaciones@minilab.com.pe) | [www.minilab.com.pe](http://www.minilab.com.pe)

LABORATORIO NACIONAL DE CONTROL DE CALIDAD  
ANÁLISIS DE MUESTRAS DE SUELO





# INFORME DE ENSAYO

## N° AM-188-14 - B

EXPERTOS EN LABORATORIO

Entiende en el tema de las actividades de laboratorio

Pág. 8 de 8

### MÉTODOS DE ENSAYO

DETERMINACION	METODOLOGIA
Determinación de DBO	SM 1210B-E122-Electrometric
Determinación de Asbestos y Grises	EPA Method 1881-1989 N-Hexane Extractable material (HEM, Oil and Grouse) and Silica Gel Method in Hexane Extractable Material by Stir Flocc and Gravity
Determinación de Cromo Hexavalente	59350107E-E1-2/5-por 0.01ways
Determinación de Mercurio	EPA 245.1-1990 Determination of Mercury in water by Cold Vapor AA Spectrometry
Determinación de Metales por ICP	EPA 200.7-Tests Elements in Water by Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometry (March 200)

### RESULTADO DE ENSAYOS

#### DETERMINACION DE PARAMETROS FISICOQUIMICOS:

DETERMINACION	Unidad	Resultado	Unidad de Comparación	EF-17	EF-18	EF-19	EF-20	EF-21	EF-22	EF-23
Determinación de pH	Standard	7.43	7.43	7.43	7.65	7.9	7.43	7.43	7.43	7.43
Determinación de Temperatura	°C	18.5	18.5	18.5	18.3	18.3	18.0	18.0	18.0	18.0
Determinación de Conductividad Eléctrica	µS/cm	327	327	327	3305	1750	478	555	555	555
Determinación de Oxígeno Disuelto	mg/L	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1
Determinación de Sólidos Totales en Suspensión (TS)	mg/L	34.1	34.1	34.1	34.1	34.1	34.1	34.1	34.1	34.1

Los ensayos se han realizado en el Laboratorio de Minilab S.A. en la ciudad de Lima, Perú, el día 14 de Julio del 2014. Los resultados de los ensayos se detallan en el presente informe. Los resultados de los ensayos se detallan en el presente informe. Los resultados de los ensayos se detallan en el presente informe. Los resultados de los ensayos se detallan en el presente informe.



Uruguay 951, La Paris - Callao, Peru. Telf: (51) 1 420 6966 457-6389 / 20-5280 457-5173 457-53039 Fax: 457-5815  
 RUC: 01489914386 Gerencia de Operaciones - RPE: 01 989104386 Gerencia de Marketing  
 Email: servicioalcliente@minilab.com.pe www.minilab.com.pe



**INFORME DE ENSAYO**  
N° AM-188-14-B

EXPERIMENTAL INVESTIGATIONS

Empleo en Lima, el 10 de Agosto de 2014

Folio 4085

**DETERMINACION DE PARÁMETROS FISICOCUANTITATIVOS**

DETERMINACION	Unidad	Limite de Cuantificación	EF-12	EF-10	EF-11	M-21
Determinación de Cloruro Total	mg/L	0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Determinación de Cloruro WAD	mg/L	0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Determinación de Boro	mg/L	2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
Determinación de Acido y Grasas	mg/L	0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
Determinación de Sodio y Sulfato	mg/L	0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004

La determinación de Cloruro Total, WAD, Boro, Acido y Grasas, Sodio y Sulfato se realizaron en el laboratorio de MINILAB.

**DETERMINACION DE METALES TOXICOS**

DETERMINACION	Unidad	Limite de Cuantificación	EF-12	EF-10	EF-11	M-21
Determinación de Mercurio	mg/L	0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002

La determinación de Mercurio se realizó en el Laboratorio de Metales y Metales Pesados de MINILAB S.R.L. El método utilizado es el método de oxidación y reducción de mercurio (ORM) con espectroscopia de absorción atómica (SAA). El límite de cuantificación es de 0.002 mg/L. Este informe de ensayo es válido para los fines que se indican y no debe ser usado para otros fines. Este informe de ensayo es válido para los fines que se indican y no debe ser usado para otros fines.



INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS DEL PERÚ

OFICINA GENERAL DE ADMINISTRACIÓN - Lima, Perú - Teléfono: (511) 426-5855 - 426-5260 - 426-5170 - 426-5130 - Fax: 426-5015  
 Oficina de Ejecución de Proyectos - Lima, Perú - Teléfono: (511) 426-5118 - 426-5119 - 426-5120 - 426-5121 - Fax: 426-5015  
 Oficina de Ejecución de Proyectos - Lima, Perú - Teléfono: (511) 426-5118 - 426-5119 - 426-5120 - 426-5121 - Fax: 426-5015  
 Oficina de Ejecución de Proyectos - Lima, Perú - Teléfono: (511) 426-5118 - 426-5119 - 426-5120 - 426-5121 - Fax: 426-5015



EXPERIENCIA EN EL ANÁLISIS

**INFORME DE ENSAYO**  
Nº AM-188/14-B

Emisido en Lima el 13 de Agosto del 2014

Página 6 de 6

**DETERMINACIÓN DE METALES DISUELTOS:**

Elemento	Unidad	Límite Detención	EF-12	EF-13	P-1	M-12	M-21
Pb	mg/l	0.037	0.20	0.129	0.640	0.0891	0.632
As	mg/l	0.05	0.004	0.003	0.070	0.020	0.027
Cd	mg/l	0.005	0.005	0.036	0.034	0.010	0.013
Cr	mg/l	0.05	0.020	0.067	0.634	0.322	0.262
Fe	mg/l	0.045	0.200	1.697	0.128	1.140	0.503
Mn	mg/l	0.045	0.045	27.251	10.085	2.933	4.032
Pb	mg/l	0.005	0.020	0.041	0.034	0.042	0.042
Sr	mg/l	0.005	0.004	0.010	0.007	0.010	0.012
Zn	mg/l	0.005	0.030	0.428	1.957	0.802	0.667

**DETERMINACIÓN DE METALES DISUELTOS**

Elemento	Unidad	Límite Detención	EF-12	EF-13	P-1	M-12	M-21
Pb	mg/l	0.037	0.198	1.206	1.131	0.880	1.601

Instituto de Investigaciones Zoológicas  
Subgerencia de Medio Ambiente

Ingeniero Rivaldo Reyna Asanza  
Jefe de Laboratorio

Los datos aquí presentados corresponden al laboratorio de Milnlab S.R.L. de acuerdo a la metodología de la Norma Peruana Colaborativa del Servicio de Control de Alimentos y Alimentos de Consumo Humano, en sus procedimientos de análisis y control de calidad. El presente informe es válido para el periodo de validez de la certificación de competencia técnica del laboratorio. No debe utilizarse como herramienta de certificación en control de calidad de productos. Este laboratorio de Ensayos no podrá ser responsable de cualquier producción, operación o actividad que no esté autorizada por el presente informe.



U. España, 93. Luferrán, Calino - Perú. Telfs: (011) 426-5055 / 457-6089 - 420-6760 - 457-6176 / 420-4933 - 457-4561 Fax: 457-5815  
Rpo: 01-9-89134386. Gerencia de Operaciones - Rpo: 01-9-89134388. Gerencia de Marketing  
Equipo de Investigación: [www.milnlab.com.pe](http://www.milnlab.com.pe)





PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Organismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

“Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú”  
“Año de la Diversificación Productiva y Fortalecimiento de la Educación”

**ANEXO N° 2**  
**REGISTRO FOTOGRÁFICO**



"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Diversificación Productiva y Fortalecimiento de la Educación"

## REGISTRO FOTOGRÁFICO

**Ubicación:** RÍO MOCHE

**Distrito:** QUIRUVILCA **Provincia:** SANTIAGO DE CHUCO

**Departamento:** LA LIBERTAD

**Foto No. 001**



**Descripción:** Calidad de Agua

**Código del punto:** AFL-01

**Foto No. 002**



**Descripción:** Calidad de Agua y Sedimento

**Código del punto:** RM-01 / SRM-01





“Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú”  
“Año de la Diversificación Productiva y Fortalecimiento de la Educación”

## REGISTRO FOTOGRÁFICO

**Ubicación:** RÍO MOCHE

**Distrito:** QUIRUVILCA    **Provincia:** SANTIAGO DE CHUCO

**Departamento:** LA LIBERTAD

**Foto No. 003**



**Descripción:** Calidad de Agua

**Código del punto:** RM-02

**Foto No. 004**



**Descripción:** Calidad de Agua

**Código del punto:** RM-03



"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Diversificación Productiva y Fortalecimiento de la Educación"

## REGISTRO FOTOGRÁFICO

**Ubicación:** RÍO MOCHE

**Distrito:** QUIRUVILCA

**Provincia:** SANTIAGO DE CHUCO

**Departamento:** LA LIBERTAD

**Foto No. 005**



**Descripción:** Calidad de Agua y Sedimento

**Código del punto:** RM-05 / SRM-05

**Foto No. 006**



**Descripción:** Calidad de Agua y Sedimento

**Código del punto:** RM-06 / SRM-06



“Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú”  
“Año de la Diversificación Productiva y Fortalecimiento de la Educación”

## REGISTRO FOTOGRÁFICO

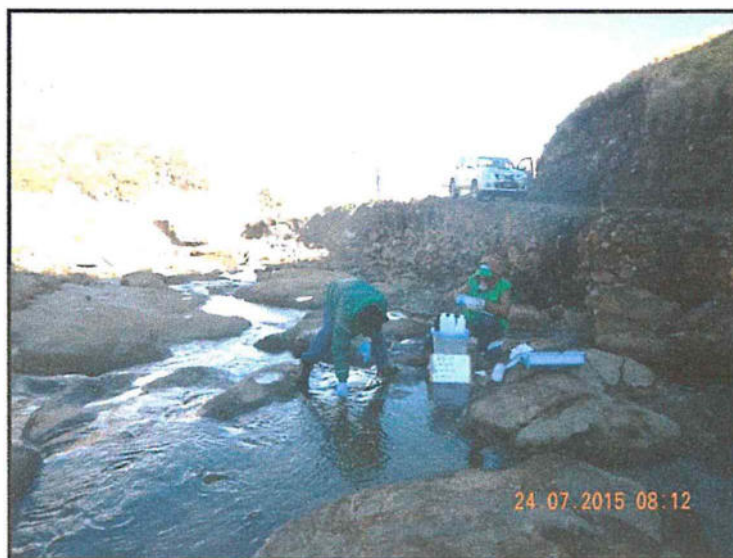
**Ubicación:** RÍO MOCHE

**Distrito:** QUIRUVILCA

**Provincia:** SANTIAGO DE CHUCO

**Departamento:** LA LIBERTAD

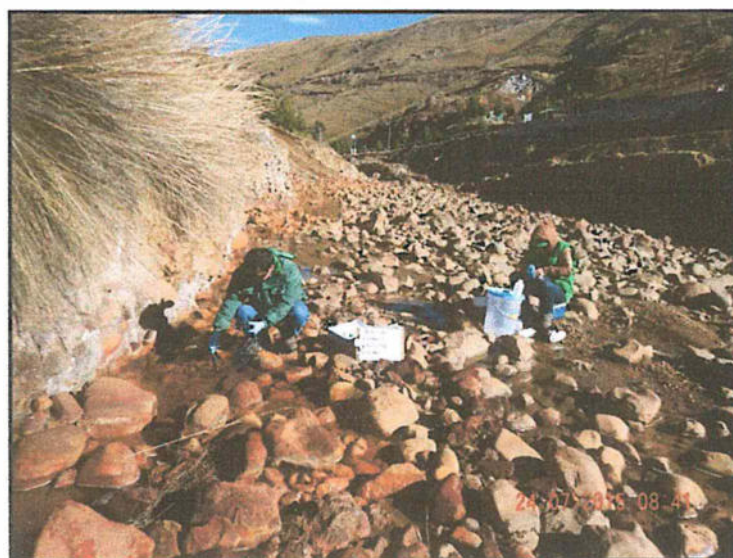
**Foto No. 007**



**Descripción:** Calidad de Agua y Sedimento

**Código del punto:** RM-07 / SRM-07

**Foto No. 008**



**Descripción:** Calidad de Agua y Sedimento

**Código del punto:** RM-08 / SRM-08



"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Diversificación Productiva y Fortalecimiento de la Educación"

## REGISTRO FOTOGRÁFICO

**Ubicación:** RÍO MOCHE

**Distrito:** QUIRUVILCA

**Provincia:** SANTIAGO DE CHUCO

**Departamento:** LA LIBERTAD

**Foto No. 009**



**Descripción:** Calidad de Agua

**Código del punto:** RM-09

**Foto No. 010**



**Descripción:** Calidad de Agua y Sedimento

**Código del punto:** RM-10 / SRM-10





“Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú”  
“Año de la Diversificación Productiva y Fortalecimiento de la Educación”

## REGISTRO FOTOGRÁFICO

**Ubicación:** RÍO MOCHE

**Distrito:** QUIRUVILCA **Provincia:** SANTIAGO DE CHUCO

**Departamento:** LA LIBERTAD

**Foto No. 011**



**Descripción:** Calidad de Agua

**Código del punto:** RM-11

**Foto No. 012**



**Descripción:** Calidad de Agua y Sedimento

**Código del punto:** RM-12 / SRM-12



"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Diversificación Productiva y Fortalecimiento de la Educación"

## REGISTRO FOTOGRÁFICO

**Ubicación:** RÍO MOCHE

**Distrito:** QUIRUVILCA

**Provincia:** SANTIAGO DE CHUCO

**Departamento:** LA LIBERTAD

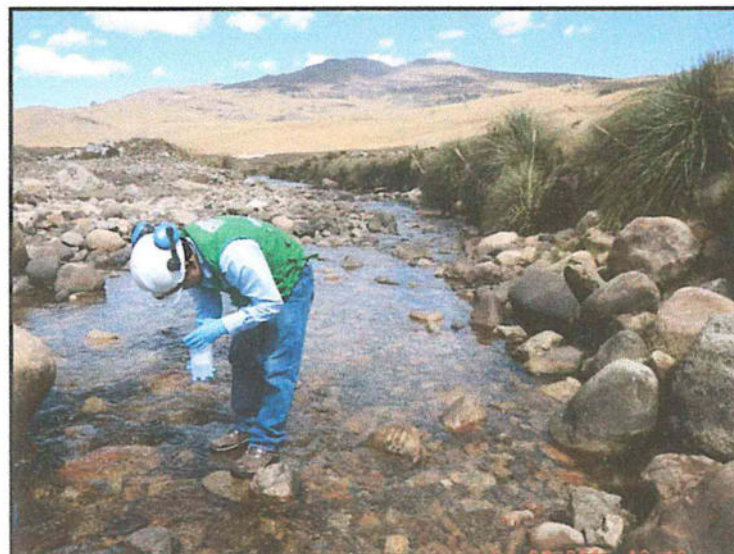
**Foto No. 013**



**Descripción:** Calidad de Agua y Sedimento

**Código del punto:** RM-13 / SRM-13

**Foto No. 014**



**Descripción:** Calidad de Agua

**Código del punto:** RM-14



“Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú”  
“Año de la Diversificación Productiva y Fortalecimiento de la Educación”

## REGISTRO FOTOGRÁFICO

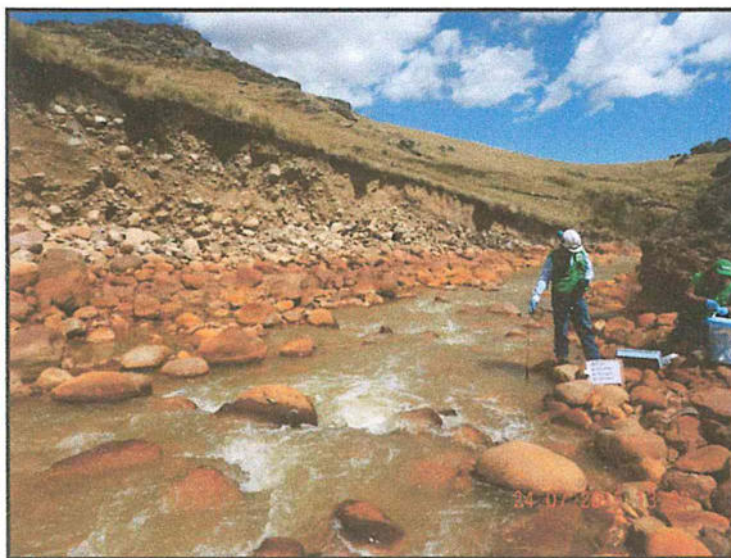
**Ubicación:** RÍO MOCHE

**Distrito:** QUIRUVILCA

**Provincia:** SANTIAGO DE CHUCO

**Departamento:** LA LIBERTAD

**Foto No. 015**



**Descripción:** Calidad de Agua y Sedimento

**Código del punto:** RM-15 / SRM-15





PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Organismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Diversificación Productiva y Fortalecimiento de la Educación"

**ANEXO N° 3**  
**CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS DE MONITOREO**







ISO 9001 Certified  
**TEST CERTIFICATE**  
For the LDO and LBOD Probe

<b>Serial Number</b> 151422597011	<b>Model Number</b> LDO10103	<b>Sensor Cap Lot</b> 5075	<b>Date</b> 5/22/2015
--------------------------------------	---------------------------------	-------------------------------	--------------------------

<b>CHARACTERISTIC</b>	<b>STANDARD</b>	<b>RESULT</b>
<b>Physical Inspection</b>	Pass/Fail	<b>PASS</b>
<b>Probe Recognition</b> Verification of probe's communication function	Pass/Fail	<b>PASS</b>
<b>% Saturation Reading</b> At 100% air saturated water after calibration	99% - 101%	100.00
<b>Slope</b> Multiplier used for calibrating the probe	.75 - 1.25	0.99
<b>Reference Temperature Reading</b> Temperature measured by reference instrument	-	21.93
<b>Probe Temperature Reading</b> Must be within +/- 0.3C of reference reading.	-	21.95
<b>Reference Pressure in mbar</b> Pressure measured by reference instrument	-	844.80
<b>Probe Pressure in mbar</b> Must be within +/- 4 mbar of reference reading	-	844.86

Test equipment used for the verification of Hach manufactured instruments is calibrated using standards traceable to National Institute of Standards and Technology (NIST) standards. Where such standards do not exist, the basis for calibration is documented.

**FOR TECHNICAL ASSISTANCE, PRICE INFORMATION AND ORDERING:**  
In the U.S.A. - Call toll-free 800-227-4224  
Outside the U.S.A. - Contact the HACH office or distributor serving you.  
On the Worldwide Web - [www.hach.com](http://www.hach.com); E-mail [techhelp@hach.com](mailto:techhelp@hach.com)

**HACH COMPANY**  
**WORLD HEADQUARTERS**  
Telephone: (970) 669-3050  
FAX: (970) 669-2932

HACH COMPANY



An ISO 9001 Certified Company

P.O.Box 109  
Loveland, CO 80539  
(970) 669-3050

Certificate of Analysis

Page 1

COMMODITY: Buffer Solution pH 7.00

COMMODITY NUMBER: 22835-49

MANUFACTURE DATE:

DATE OF ANALYSIS:

LOT NUMBER: A5139

5/21/2015

5/21/2015

TEST	SPECIFICATIONS	RESULTS
pH of the solution @ 25C	6.98 to 7.02	7.001

The expiration date is May 2017

The item 2283549 is traceable to NIST standards SRM 186-I-g, 186-II-g Potassium Dihydrogen Phosphate and Disodium Hydrogen Phosphate LOT N/A.

Certified by

Scott Als  
Analytical Services Chemist

HACH COMPANY



An ISO 9001 Certified Company

P.O.Box 388  
Loveland, CO 80539  
(970) 669-3050

Certificate of Analysis

Page 1

COMMODITY: Buffer Solution pH 4.01

COMMODITY NUMBER: 22834-49

MANUFACTURE DATE:

DATE OF ANALYSIS:

LOT NUMBER: A5141

5/27/2015

5/27/2015

TEST	SPECIFICATIONS	RESULTS
pH of the solution @25C	3.985 to 4.025	4.0030

The expiration date is May 2019

The item 2283449 is traceable to NIST standards SRM 185i Potassium Hydrogen Phthalate LOT N/A.

Certified by

Scott Als  
Analytical Services Chemist

HACH COMPANY



An ISO 9001 Certified Company

P.O.Box 389  
Loveland, CO 80539  
(970) 668-3050

*Certificate of Analysis*

Page 1

COMMODITY: Buffer Solution pH 10.01

COMMODITY NUMBER: 22836-49

MANUFACTURE DATE:

DATE OF ANALYSIS:

LOT NUMBER: A5141

5/22/2015

5/22/2015

---

<i>TEST</i>	<i>SPECIFICATIONS</i>	<i>RESULTS</i>
pH of the solution	9.995 to 10.035	10.0070

The expiration date is May 2016

The item 2203649 is traceable to NIST standards SRM 191d-1, 191d-11 Sodium Bicarbonate and Sodium Carbonate LOT N/A.

HACH COMPANY



An ISO 9001 Certified Company

P.O.Box 389  
Loveland, CO 80539  
(970) 669-3050

*Certificate of Analysis*

Page 1

COMMODITY: Sodium Chloride Standard Solution  
COMMODITY NUMBER: 14400-49 MANUFACTURE DATE: 5/26/2015  
LOT NUMBER: A5141

DATE OF ANALYSIS:  
5/27/2015

TEST	SPECIFICATIONS	RESULTS
Conductivity at 25°C	990 to 1010 micro	1002.0 micro

The expiration date is May 2020

The item 1440049 is traceable to NIST standards SRM 2201 Sodium Chloride  
LOT N/A.

Certified by \_\_\_\_\_

*Scott Als*  
Scott Als  
Analytical Services Chemist

HACH COMPANY



An ISO 9001 Certified Company

P.O.Box 389  
Loveland, CO 80539  
(970) 669-3050

*Certificate of Analysis*

Page 1

COMMODITY: Sodium Chloride Standard Solution  
COMMODITY NUMBER: 14400-49 MANUFACTURE DATE: 4/23/2015  
LOT NUMBER: A5113

DATE OF ANALYSIS:  
4/23/2015

TEST	SPECIFICATIONS	RESULTS
Conductivity at 25 °C	990 to 1010 uS/cm	994.0 uS/cm

The expiration date is Apr 2020

The item 1440049 is traceable to NIST standards SRM 2201 Sodium Chloride  
LOT N/A.

Certified by \_\_\_\_\_

*Scott Als*  
Scott Als  
Analytical Services Chemist



# CERTIFICATE OF ANALYSIS

Complies with ISO Guide 34, ISO Guide 31,  
ISO Guide 35, ISO/IEC 17025, and ISO 9001



## TRACEABLE® CERTIFIED REFERENCE MATERIAL

This certificate indicates traceability to standards provided by National Institute of Standards and Technology (NIST) and/or a National Standards Laboratory.

**Certificate No.:** 4281-5956574

**Description:** pH Standard

**Catalog Number:** 4281 **Lot:** CC257089

**Certificate Date:** May 22, 2014 **Expiration Date:** May 22, 2016

**Certified Value:** 6.998 pH U = ±0.010 pH (k=2) at 25°C

Certification measurements are performed under ISO Guide 34, A2LA accreditation no. 1750.02. They are traceable to recognized national and international standards via an unbroken chain of comparisons. pH is defined as the negative logarithm of the hydrogen ion activity.

MEASUREMENT: Twelve (12) 100 ml samples were measured from this lot. The pH of each sample was determined using a pH meter and electrode.

UNCERTAINTY: The certified value is given as the average of the measured samples. The reported uncertainty (U) is determined from the measurement variation from sample to sample, change due to shelf life, and uncertainty of the measurement process. The value of uncertainty is multiplied by k=2, which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95%. Uncertainty is calculated in accordance with the ISO "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement".

METHOD: The certified reference material is produced and analyzed by Control Company. The certified reference material is comprised of deionized water, 0.029 mol/kg H2O disodium hydrogen phosphate, 0.021 mol/kg H2O potassium dihydrogen phosphate, and germicide.

Aaron Judice, Technical Manager

Nicol Rodriguez, Quality Manager

### Traceability: Standards and Equipment Used

Description	Serial Number	Cal Due Date	Traceable Reference
Digital Thermometer	102008443	2/04/15	4000-5683541
Reference Material 7.0010 pH	E1210513	10/28/16	105/13
pH Electrode TC-299	13242-F09		
pH/Ion-Meter TC-241	658R067-N023		
Laboratory environment conditions: 24.0 °C 34 %RH 1,021 mb(hPa)			

Control Company -- 4455 Rex Road -- Friendswood, TX 77546

Tel: (281) 482 1714 Fax: (281) 482 9448 sales@control3.com www.control3.com

Control Company is an ISO Guide 34:2009 Certified Reference Material (CRM) Producer Accredited by American Association for Laboratory Accreditation (A2LA Certificate No. 1750.02). This certificate fulfills the requirements of ISO Guide 31:2000 (Reference Materials-Contents of Certificates and Labels), ISO Guide 34:2009 "Quality System Guidelines for the Production of Reference Materials", and ISO Guide 35:2006 "Certification of Reference Materials-General and Statistical Principles". Control Company is an ISO/IEC 17025:2005 Calibration Laboratory Accredited by American Association for Laboratory Accreditation (A2LA Certificate No. 1750.01). Control Company is ISO 9001:2008 Certified by Det Norske Veritas (DNV Certificate No. CERT-01805-2006-AQ-HOU-RvA). TRACEABLE® is a registered trademark of Control 3 Inc.



ISO 9001 Certified  
**TEST CERTIFICATE**  
For the Conductivity Probe

Model	Serial Number	Date	Quality Check
CDC40103	151282587016	5/8/2015	PASS

Tested Characteristic	Min	Max	Value	
Probe Recognition				PASS
Physical Inspection				PASS
Reference Temperature (°C)	15	30	21.34	PASS
Diff. Temperature probe vs ref. (°C)	-0.3	0.3	0.07	PASS
Calibration Temperature (°C)	15	35	21.42	PASS
Cell Constant (cm-1)	0.37	0.44	0.39	PASS

	Nominal	Type
Standard 1	1000 uS @25°C	NaCl

Test equipment used for the verification of Hach manufactured instruments is calibrated using standards traceable to National Institute of Standards and Technology (NIST) standards. Where such standards do not exist, the basis for calibration is documented.

**FOR TECHNICAL ASSISTANCE, PRICE INFORMATION AND ORDERING:**

In the U.S.A. – Call toll-free 800-227-4224

Outside the U.S.A. – Contact the HACH office or distributor serving you.

On the Worldwide Web – [www.hach.com](http://www.hach.com); E-mail [techhelp@hach.com](mailto:techhelp@hach.com)

**HACH COMPANY**

**WORLD HEADQUARTERS**

Telephone: (970) 669-3050

FAX: (970) 669-2932

**CALIBRATION TEST CERTIFICATE – Page 1 of 1 – pH Probe**

Model	Serial Number	Date-time	Result
PHC20103	151282617031	5/8/2015	PASS

Tested characteristic	Min	Max	Value	
Probe recognition				PASS
Physical inspection				PASS
Reference temperature (°C)	15	30	20.45	PASS
Diff. temperature probe vs ref. (°C)	-0.3	.3	-0.21	PASS
Calibration temperature (°C)	15	35	20.66	PASS
Temperature homogeneity (°C)	-1	1	-0.03	PASS
pH 4 reading (mV)	154	199	174.3	PASS
pH 7 reading (mV)	-18	18	-0.38	PASS
pH 10 reading (mV)	-199	-154	-172.36	PASS
Slope (mV) at ambient temp.	-61.09	-55.48	-57.26	PASS
Slope (mV) adjusted to 25°C	-62.0	-56.3	-58.10	PASS
Slope (%)	95	102.5	98.22%	PASS
Response time (pH 7-4 T <sub>95% sec</sub> )	0	20	0.39	PASS
Response time (pH 7-10 T <sub>95% sec</sub> )	0	20	0.37	PASS
pH 4 Stabilization Time (sec)	0	40	10.44	PASS
pH 7 Stabilization Time (sec)	0	40	3.37	PASS
pH 10 Stabilization Time (sec)	0	40	10.48	PASS

	Nominal	Type	Batch number
Buffer 1	4.005 ±0.010 at 25°C	pH4	See note
Buffer 2	7.000 ±0.010 at 25°C	pH7	See note
Buffer 3	10.000 ±0.010 at 25°C	PH10	See note

The quality control test criteria listed above ensures superior electrode performance over the warranted life of the probe when proper storage, calibration, and usage instructions published in the product manual are followed.

The pH standard buffers used during probe testing and initial factory calibration are certified by an accredited independent organization as to their pH value, their uncertainty (k = 2), and are completely traceable to primary standards. IntelliCAL™ probe temperature accuracy is a comparative measurement versus a temperature measurement device that has been calibrated and certified by an accredited external agency.

For Technical Service, Price Information and Ordering in the U.S.A. call toll-free 800-227-4224. Outside the U.S.A. contact the Hach Office or Distributor serving you. On the Worldwide Web visit [www.hach.com](http://www.hach.com); E-mail: [techhelp@hach.com](mailto:techhelp@hach.com).



ISO 9001 Certified

TEST CERTIFICATE  
for the

MODEL NUMBER  
HQ40d

SERIAL NUMBER 15050000903	DATE TESTED 5/26/2015
------------------------------	--------------------------

	Minimum Limit	Maximum Limit	Actual
KEYPAD TEST			PASS
DISPLAY TEST			PASS
PROBE RECOGNITION			PASS
BATTERY ON CURRENT	0.001 A	0.12 A	0.012 A
BATTERY OFF CURRENT	0.000 A	.0002 A	2.59E-5 A

Test equipment used for the verification of Hach manufactured instruments is calibrated using standards traceable to National Institute of Standards and Technology (NIST) standards. Where such standards do not exist, the basis for calibration is documented.

TEST CERTIFICATE, part of document 11226-20-HQ0001

FOR TECHNICAL ASSISTANCE, PRICE INFORMATION AND ORDERING:

In the U.S.A. – Call toll-free 800-227-4224

Outside the U.S.A. – Contact the HACH office or distributor serving you.

On the Worldwide Web – [www.hach.com](http://www.hach.com); E-mail [techhelp@hach.com](mailto:techhelp@hach.com)

HACH COMPANY  
WORLD

HEADQUARTERS

Telephone: (970) 669-3050

FAX: (970) 669-2932



Sodium Sulfite, Anhydrous, Granular  
ACS (ACS)



Material No.: 8064-20  
Batch No.: 0000051358  
Manufactured Date: 2013/01/22  
Retest Date: 2018/01/21

## Certificate of Analysis

Meets ACS Reagent Chemical Requirements.

Test	Specification	Result
ACS - Assay (Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> )	>= 98.0%	98.9
ACS - Chloride (Cl)	<= 0.02 %	< 0.01
ACS - Free Acid	Passes Test	PT
ACS - Heavy Metals (as Pb)	<= 0.001 %	< 0.001
ACS - Iron (Fe)	<= 0.001 %	< 0.001
ACS - Titrable Free Base (meq/g)	<= 0.03	< 0.01
ACS - Insoluble Matter	<= 0.005 %	< 0.001
ACS - Solubility	Passed Test	PT

For Laboratory, Research or Manufacturing Use  
Appearance (fine, white, free-flowing crystalline granules)

Country of Origin: IT  
Packaging Site: Paris Mfg Ctr & DC

Each Item # 19501 A  
Lot A3252  
Exp. Date Sep 2017



For questions on this Certificate of Analysis please contact Technical Services at 855.282.6867 or +1.610.573.2600  
Avantor™ Performance Materials Inc.  
3477 Corporate Parkway, Suite #200, Center Valley, PA 18034, U.S.A. Phone: 610.573.2600 . Fax: 610.573.2610

**OMEGA PERU S.A.**

Nº 006771

## CONSTANCIA DE VERIFICACION DE ZERO

Mediante el presente documento se deja constancia que OMEGA PERU S.A. ha realizado la Verificación de Zero del siguiente instrumento:

Equipo	MEDIDOR MULTIPARAMETRO
Márcã	Hach Co.
Modelo	HQ40d
Serie	150500000903.
Medición	Oxígeno Disuelto
Sensõr	LDO10103
Serie	151422597011
Cliente	ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL

### Soluciones de Verificación empleada:

- Solución Sulfito de Sodio  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  Cat. H-19501 A, Lote A3252, Exp Sep-17

### Metodología empleada:

- Se preparó 100ml de solución de sulfito de sodio al 20%, que se obtiene al disolver 20 grms. de sulfito de sodio anhidro en 100 ml. de agua desmineralizada.
- 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 esperado

0.00 mg/L

Valor leído

0.10 mg/L

Temperatura de la muestra: 22.3 °C

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

**FECHA DE VERIFICACION: 15 de Junio del 2015.**

Vigencia de Verificación: 1 año

Elaborado por: Ing. Félix Camarena Farfán.

  
**Ing. FELIX CAMARENA F.**  
CIP. 088393  
Jefe de Servicio Técnico  
OMEGA PERU S.A.

Av. Mca. Oscar R. Benavides N° 1986 Int. 101 - Lima 1 - Peru Telfs.: 651-8794 • 651-8795 Fax: 651-8788

e-mail: [servicio@omegaperu.com.pe](mailto:servicio@omegaperu.com.pe)

**Solicitante** : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL  
**Dirección** : Av. República de Panamá N° 3542 - San Isidro  
**Expediente** : 27214  
**Referencia** : O/C N° 0000171  
**Instrumento de Medición** : MULTIPARAMETRO (EN PARAMETRO DE CONDUCTIVIDAD)  
**Alcance de Indicación** : 0 µS/cm a 19.99 µS/cm; 20 µS/cm a 199.9 µS/cm; 200 µS/cm a 1999 µS/cm; 2.00 mS/cm a 19.99 mS/cm; 20.0 mS/cm a 199.9 mS/cm (\*)  
**Resolución** : 0,01 µS/cm / 0,1 µS/cm / 1 µS/cm / 0,01 mS/cm / 0,1 mS/cm (\*)  
**Marca** : Hach Co.  
**Modelo** : HQ40d  
**Procedencia** : USA  
**Serie** : 150500000903  
**Serie del Sensor** : 151282587016

**Método de Calibración**

La calibración se ha realizado siguiendo el procedimiento PC-OMEGA-002 para la Calibración de Conductímetro.

**Fecha de Calibración** : 15/06/2015  
**Lugar de Calibración** : LABORATORIO DE METROLOGÍA - OMEGA PERÚ S.A.

**Condiciones Ambientales**

Temperatura	21 °C
Humedad Relativa	65 %
Presión Atmosférica	998 mbar

**Patrones de Referencia**

Los resultados obtenidos tienen trazabilidad al SI de Unidades	Certificado de Calibración / N° de Lote
Termómetro Digital - Cole Parmer - Model 90205-01	698809
Material de Referencia Certificado Marca Radiometer 1408 µS/cm @ 25 °C	912 D-K-15184-01-00 2015-03 / C02171
Material de Referencia Certificado Marca Radiometer 12,85 mS/cm @ 25 °C	921 D-K-15184-01-00 2015-03 / C02179

**Resultados**

Indicación	Valor de referencia	Corrección	Incertidumbre
1337 µS/cm	1343 µS/cm	6 µS/cm	7.52 µS/cm
12.12 mS/cm	12.24 mS/cm	0.12 mS/cm	0.055 mS/cm

Nota: Los resultados están dados a la temperatura de referencia de 22.6 °C

**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 está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

**Observaciones**

- Los resultados del presente documento, son válidos únicamente para el objeto calibrado y se refieren al momento y a las condiciones en que fueron ejecutadas las mediciones, al solicitante le corresponde definir la frecuencia de calibración en función 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.

Sello                      Fecha de Emisión                      15/06/2015                      Responsable del Área de Metrología  
 Realizado por:



*[Signature]*  
 Tec. DANIEL VALDERRAMA C.  
 OMEGA PERU S.A.  
 Área de Metrología



*[Signature]*  
 Ing. FELIX CAMARENA F.  
 CIP 088393  
 Jefe de Servicio Técnico  
 OMEGA PERU S.A.

Solicitante : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL  
 Dirección : Av. República de Panamá N° 3542 - San Isidro  
 Expediente : 27214  
 Referencia : O/C N° 0000171  
 Instrumento de Medición : MULTIPARÁMETRO (EN PARÁMETRO DE PH)  
 Alcance de Indicación : 0,00 a 14,00 (\*)(\*\*)  
 Resolución : 0,001 / 0,01 / 0,1 (\*)(\*\*)  
 Marca : Hach Co.  
 Modelo : HQ40d  
 Procedencia : USA  
 Serie : 15050000903  
 Serie del Electrodo : 151282617031

**Método de Calibración**

La calibración se ha realizado siguiendo el procedimiento PC-OMEGA-001 para la Calibración de pHmetros Digitales

Fecha de Calibración : 15/06/2015

Lugar de Calibración : LABORATORIO DE METROLOGÍA - OMEGA PERÚ S.A.

**Condiciones Ambientales**

Temperatura	21 °C
Humedad Relativa	65 %
Presión Atmosférica	999 mbar

**Patrones de Referencia**

Los resultados obtenidos tienen trazabilidad a la NIST / IUPAC	Certificado de Calibración / N° de Lote
Termómetro Digital - Cole Parmer - Model 90205-01	698809
Material de Referencia Certificado Marca Radiometer pH 4,005 @ 25 °C	923-D-K-15184-01-00 2015-04 / C02181
Material de Referencia Certificado Marca Radiometer pH 7,000 @ 25 °C	924-D-K-15184-01-00 2015-04 / C02183
Material de Referencia Certificado Marca Radiometer pH 10,012 @ 25 °C	925-D-K-15184-01-00 2015-04 / C02182

**Resultados**

Indicación (pH)	Valor de referencia (pH)	Corrección (pH)	Incertidumbre (pH)
4.01	4.002	-0.008	0.0145
7.02	7.008	-0.012	0.0145
10.03	10.038	0.008	0.0145

Nota: Los resultados de Calibración del medidor de pH están dados a la temperatura de referencia de 22.4 °C

**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 está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

**Observaciones**

Los resultados del presente documento, son válidos únicamente para el objeto calibrado y se refieren al momento y a las condiciones en que fueron ejecutadas las mediciones, al solicitante le corresponde definir la frecuencia de calibración en función 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

(\*\*) Unidades de pH

Los resultados corresponden al promedio de 3 mediciones

Sello

Fecha de Emisión 15/06/2015

Responsable del Área de Metrología

Realizado por:



*Daniel Valderrama C.*  
 Tec. DANIEL VALDERRAMA C.  
 OMEGA PERU S.A.  
 Área de Metrología



*Felix Camarena F.*  
 Ing. FELIX CAMARENA F.  
 CIP 088393  
 Jefe de Servicio Técnico  
 OMEGA PERU S.A.



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Organismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

“Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú”  
“Año de la Diversificación Productiva y Fortalecimiento de la Educación”

**ANEXO N° 4**  
**INFORMES DE ENSAYO**



**INFORME DE ENSAYO N° 3-18821/15**

Pág. 1/2

Solicitante : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA  
 Domicilio Legal : Av. República de Panama N° 3542 – San Isidro / Lima  
 Producto Declarado : SEDIMIENTO  
 Cantidad de muestra para ensayo : 09 muestras x 200 g c/u  
 Muestras proporcionadas por el Solicitante  
 Forma de presentación : En bolsa de polietileno, cerrado.  
 Identificación de la muestra : TERMINO DE REFERENCIA N°: 2444-2015  
 DISTRITO: QUIRUVILCA  
 PROVINCIA: SANTIAGO DE CHUCO  
 DEPARTAMENTO: LA LIBERTAD  
 Fecha de recepción : 2015 – 07 – 25  
 Fecha de inicio del ensayo : 2015 – 07 – 31  
 Fecha de termino del ensayo : 2015 – 08 – 04  
 Ensayo realizado en : Laboratorio Ambiental  
 Identificada con : H/S 15011265 ( EXMA-01211-2015 )  
 Validez del documento : Este Documento es válido solo para la muestra descrita.  
 Referencia : Este Informe de Ensayo reemplaza al Informe 3-14948/15 emitido el día 10 de Agosto de 2015

Punto de Muestreo	Fecha de Muestreo	Hora de Muestreo
SRM-13	24-07-2015	12:20
SRML-01	23-07-2015	11:16
SRM-15	24-07-2015	13:30
SRM-12	24-07-2015	11:55
SRM-05	24-07-2015	07:00
SRM-08	24-07-2015	08:40
SRM-07	24-07-2015	08:10
SRM-06	24-07-2015	07:35
SRM-10	24-07-2015	10:40

Observación: Datos proporcionados por el cliente

**Metales totales por ICP-MS:**

Ensayo	Muestras / Resultados								
	SRM-13	SRML-01	SRM-15	SRM-12	SRM-05	SRM-08	SRM-07	SRM-06	SRM-10
Berilio (mg/kg) (LD: 0,015 mg/kg)	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015
Sodio (mg/kg) (LD: 1,00mg/kg)	< 1,00	< 1,00	10,37	10,60	166,0	33,49	19,54	17,75	< 1,00
Magnesio (mg/kg) (LD: 1,00 mg/kg)	99,94	1 200	168,2	99,97	1 684	1 079	2 516	2 192	229,9
Aluminio (mg/kg) (LD: 0,050 mg/kg)	962,5	11 636	1 016	733,8	4 199	5 398	5 534	6 543	1 299
Potasio (mg/kg) (LD: 1,00 mg/kg)	128,7	196,3	104,2	74,70	284,1	480,4	223,4	315,7	119,4
Calcio (mg/kg) (LD: 5,00 mg/kg)	301,1	2 051	787,3	413,5	4 086	411,2	1 222	2 639	678,9
Titanio (mg/kg) (LD: 0,050 mg/kg)	1,553	15,86	3,900	3,938	6,223	4,833	21,56	13,31	5,632
Vanadio (mg/kg) (LD: 0,050 mg/kg)	8,922	18,42	5,539	5,333	15,73	27,35	14,83	17,25	6,193
Cromo (mg/kg) (LD: 0,050 mg/kg)	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Manganeso (mg/kg) (LD: 0,025 mg/kg)	32,07	288,1	57,67	48,04	1 146	111,9	882,6	1 203	106,5
Hierro (mg/kg) (LD: 1,00 mg/kg)	24 725	25 023	29 841	35 222	16 855	64 932	22 826	23 163	21 025
Cobalto (mg/kg) (LD: 0,030 mg/kg)	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030	< 0,030
Niquel (mg/kg) (LD: 0,035 mg/kg)	< 0,035	3,481	< 0,035	< 0,035	1,533	< 0,035	< 0,035	1,453	< 0,035
Cobre (mg/kg) (LD: 0,030 mg/kg)	12,78	23,13	91,47	110,9	12,38	133,4	48,91	136,2	232,9
Zinc (mg/kg) (LD: 0,050 mg/kg)	57,28	73,77	131,54	212,78	263,68	64,70	193,10	310,31	412,31

LD: Límite de detección







## INFORME DE ENSAYO N° 3-18821/15

Pág. 2/2

Ensayo	Muestras / Resultados								
	SRM-13	SRML-01	SRM-15	SRM-12	SRM-05	SRM-08	SRM-07	SRM-06	SRM-10
Arsénico (mg/kg) (LD: 0,050 mg/kg)	2 184	5,112	851,6	1 031	2,837	531,7	161,1	128.,7	721,9
Selenio (mg/kg) (LD: 0,050 mg/kg)	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Plata (mg/kg) (LD: 0,005 mg/kg)	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	1,002	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	0,9758
Cadmio (mg/kg) (LD: 0,020 mg/kg)	0,1836	0,3739	0,8640	1,363	0,2714	< 0,020	1,560	2,235	2,264
Antimonio (mg/kg) (LD: 0,020 mg/kg)	< 0,020	< 0,020	5,101	10,79	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020
Bario (mg/kg) (LD: 0,0015 mg/kg)	5,616	54,06	4,670	3,564	53,21	52,41	21,56	42,92	8,339
Mercurio (mg/kg) (LD: 0,010 mg/kg)	< 0,010	< 0,010	< 0,010	0,09460	0,2128	< 0,010	< 0,010	0,3089	0,2166
Plomo (mg/kg) (LD: 0,020 mg/kg)	20,87	< 0,020	85,49	95,77	3,597	56,20	217,5	95,85	160,9

LD: Límite de detección

**Método:**

Metales por ICP: Aluminio, Plata, Berilio, Cadmio, Calcio, Cromo, Cobalto, Cobre, Hierro, Plomo, Magnesio, Manganeso, Mercurio, Bario, Niquel, Potasio, Selenio, Antimonio, Sodio, Titanio, Vanadio, Zinc, Arsénico; : EPA METHOD 6020A. Revision 1. 2007. Inductively coupled plasma-mass spectrometry (Preparación de muestra EPA: Method 3051A. Microwave assisted acid digestion of Sediments, sludges, soils, and oils).

**OBSERVACIONES**

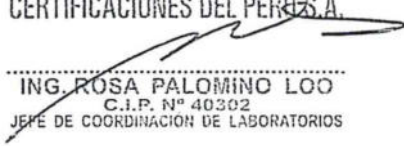
Prohibida la reproducción total o parcial de este informe, sin la autorización escrita de CERPER S.A.

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

Callao, 28 de Setiembre de 2015

AA

CERTIFICACIONES DEL PERU S.A.


 ING. ROSA PALOMINO LOO  
 C.I.P. N° 40302  
 JEFE DE COORDINACION DE LABORATORIOS








## INFORME DE ENSAYO N° 151999 CON VALOR OFICIAL

**Nombre del Cliente** : ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA  
**Dirección** : Av. República de Panamá N°3542 - San Isidro, Lima  
**Solicitado Por** : ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA  
**Referencia** : TDR N°: 2445-2015  
**Proyecto** : Dirección de Evaluación  
**Procedencia** : Quiruvilca, Santiago de Chuco, La Libertad  
**Muestreo Realizado Por** : OEFA  
**Cantidad de Muestra** : 4  
**Producto** : Agua Superficial  
**Fecha de Recepción** : 2015/07/24  
**Fecha de Ensayo** : 2015/07/24 al 2015/08/08  
**Fecha de Emisión** : 2015/08/12

Environmental Testing Laboratory S.A.C.

  
\_\_\_\_\_  
**Jessica Reyes Y.**  
Jefe de Emisión de  
Informes

  
\_\_\_\_\_  
**Alfonso Vilca M.**  
GCSSA  
C.Q.P. N° 587

Lima-Perú



## INFORME DE ENSAYO N° 151999 CON VALOR OFICIAL

Código de Laboratorio	151999-01	151999-02	151999-03	151999-04
Código de Cliente	RM-01	RM-02	RM-03	AFL-01
Fecha de Muestreo	23/07/2015	23/07/2015	23/07/2015	23/07/2015
Hora de Muestreo (h)	11:16	12:20	13:00	13:20
Tipo de Producto	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial

Tipo Ensayo		Unidad	L.D.M.	Resultados			
<b>Metales Totales (ICP)</b>							
Ag	Plata	mg/L	0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002
Al	Aluminio	mg/L	0,001	0,288	<0,001	<0,001	<0,001
As	Arsénico	mg/L	0,008	<0,008	<0,008	<0,008	0,484
B	Boro	mg/L	0,03	0,15	<0,03	<0,03	0,62
Ba	Bario	mg/L	0,0003	0,0104	0,0024	0,0050	0,0251
Be	Berilio	mg/L	0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003
Ca	Calcio	mg/L	0,01	6,44	7,08	7,47	112,9
Cd	Cadmio	mg/L	0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004
Ce	Cerio	mg/L	0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004
Co	Cobalto	mg/L	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Cr	Cromo	mg/L	0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003
Cu	Cobre	mg/L	0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	0,0025
Fe	Hierro	mg/L	0,0005	0,3368	<0,0005	0,0392	1,552
K	Potasio	mg/L	0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003
Li	Litio	mg/L	0,0002	0,0050	0,0180	0,0130	0,0130
Mg	Magnesio	mg/L	0,003	0,561	0,907	1,172	32,17
Mn	Manganeso	mg/L	0,0004	0,0312	<0,0004	<0,0004	5,3004
Mo	Molibdeno	mg/L	0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Na	Sodio	mg/L	0,01	3,01	2,42	2,04	8,39
Ni	Níquel	mg/L	0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
P	Fósforo	mg/L	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Pb	Plomo	mg/L	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Sb	Antimonio	mg/L	0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006
Se	Selenio	mg/L	0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Si	Silicio	mg/L	0,005	7,197	6,623	3,212	6,078
Sn	Estaño	mg/L	0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Sr	Estroncio	mg/L	0,0003	0,0694	0,0558	0,0727	2,141
Ti	Titanio	mg/L	0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003
Tl	Talio	mg/L	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
V	Vanadio	mg/L	0,0003	0,0007	<0,0003	<0,0003	<0,0003
Zn	Zinc	mg/L	0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,178
<b>Metales Totales (CVAA - FIMS)</b>							
Tipo Ensayo		Unidad	L.C.M.	Resultados			
Hg	Mercurio	mg/L	0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001

**Leyenda:** L.C.M. = Límite de cuantificación del método, L.D.M. = Límite de detección del método, "<sup>12</sup>"=Resolución cuantificable, "—" = No Analizado,

"<"= Menor que el L.D.M. indicado, ">" = Mayor al rango lineal permitido por la técnica analítica.





## INFORME DE ENSAYO N° 151999 CON VALOR OFICIAL

Código de Laboratorio	151999-01	151999-02	151999-03	151999-04
Código de Cliente	RM-01	RM-02	RM-03	AFL-01
Fecha de Muestreo	23/07/2015	23/07/2015	23/07/2015	23/07/2015
Hora de Muestreo (h)	11:16	12:20	13:00	13:20
Tipo de Producto	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial

Tipo Ensayo	Unidad	L.C.M.	Resultados			
<b>Fisicoquímicos</b>						
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Aceites y Grasas	mg/L	1 <sup>(*)</sup>	<1	<1	<1	<1
Cianuro WAD	mg/L	0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Sulfato	mg/L	1,0	17,7	15,5	12,4	351,8
Sulfuro	mg/L	0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Cromo Hexavalente	mg/L	0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
<b>* Microbiológicos</b>						
Coliformes Fecales	NMP/100 mL	1,8	---	2,00E+01	---	---
Coliformes Totales	NMP/100 mL	1,8	---	6,80E+01	---	---

**Leyenda:** L.C.M. = Límite de cuantificación del método, L.D.M. = Límite de detección del método, "<sup>(2)</sup>"=Resolución cuantificable, "—". = No Analizado,

"<"= Menor que el L.C.M. o L.D.M. indicado, ">" = Mayor al rango lineal permitido por la técnica analítica, "<sup>(\*)</sup>" = Límite de Detección de Método..

\* : Los métodos indicados no han sido acreditados por INACAL-DA

### APENDICE 1 - MUESTRA RECEPCIONADA

Condición de la Muestra : En buenas condiciones, con el volumen, tipo de frasco y preservación según metodología

Plan/procedimiento de muestreo : Reservado por el cliente



## INFORME DE ENSAYO N° 151999 CON VALOR OFICIAL

### APENDICE 2 - CONTROL DE CALIDAD

Tipo Ensayo	Demanda Bioquímica de Oxígeno	Aceites y Grasas	Cianuro WAD	Sulfato	Sulfuro	Cromo Hexavalente	Demanda Química de Oxígeno
<b>Fisicoquímicos</b>							
Unidad	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
Lim. de Cuant. del Método (L.C.M)	2,0	3	0,005	1,0	0,002	0,010	5,0
<b>Blanco de Método (Bk-M)</b>							
Concentración del Bk-M	<2,0	<3	<0,005	<1,0	<0,002	<0,010	<5,0
<b>Muestra Control (MC)</b>							
Conc. de la MC ( Referencial)	198,0	20	0,040	10	0,020	0,050	25,0
Recuperación de la MC	100,5	101,5	101,9	102,1	101,9	103,5	94,6
<b>Muestra Fortificada (MF)</b>							
Conc. de la MF ( Referencial)	—	—	0,040	10	0,020	0,050	25,0
Código de Laboratorio de la MF	—	—	151999-04	151957-01	151977-05	151973-04	151972-01
Recuperación de la MF	—	—	100,4	102,1	94,3	108,5	105,5
<b>Criterio de Aceptación y Rechazo</b>							
Blanco de Método (Bk-M)	<2,0	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM
Muestra Control (MC)	86-114%	90-110%	85-115%	90-110%	80-120%	85-115%	90-110%
Muestra Fortificada (MF)	—	—	80-120%	80-120%	80-120%	85-115%	80-120%

Legenda: L.C.M. = Limite de cuantificación del método, "—" = No Analizado.

Tipo Ensayo	Plata	Aluminio	Arsénico	Boro	Bario	Berilio	Calcio	Cadmio
<b>Metales (ICP)</b>								
Unidad	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
Lim. de Det. del Método (L.D.M)	0,0002	0,001	0,008	0,03	0,0003	0,0003	0,01	0,0004
<b>Blanco de Método (Bk-M)</b>								
Concentración del Bk-M	<0,0002	<0,001	<0,008	<0,03	<0,0003	<0,0003	<0,01	<0,0004
<b>Muestra Control (MC)</b>								
Conc. de la MC ( Referencial)	0,100	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800
Recuperación de la MC	99,1	100,3	109,2	110,5	101,7	101,5	102,0	108,0
<b>Criterio de Aceptación y Rechazo</b>								
Blanco de Método (Bk-M)	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM
Muestra Control (MC)	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%

Legenda: L.D.M. = Limite de detección del método, "—" = No Analizado.

Tipo Ensayo	Cerio	Cobalto	Cromo	Cobre	Hierro	Potasio	Litio	Magnesio
<b>Metales (ICP)</b>								
Unidad	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
Lim. de Det. del Método (L.D.M)	0,0004	0,001	0,0003	0,0004	0,0005	0,003	0,0002	0,003
<b>Blanco de Método (Bk-M)</b>								
Concentración del Bk-M	<0,0004	<0,001	<0,0003	<0,0004	<0,0005	<0,003	<0,0002	<0,003
<b>Muestra Control (MC)</b>								
Conc. de la MC ( Referencial)	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	4,000	0,800	0,800
Recuperación de la MC	105,0	106,1	101,1	90,6	97,2	94,8	106,1	100,9
<b>Criterio de Aceptación y Rechazo</b>								
Blanco de Método (Bk-M)	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM
Muestra Control (MC)	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%

Legenda: L.D.M. = Limite de detección del método, "—" = No Analizado.



## INFORME DE ENSAYO N° 151999 CON VALOR OFICIAL

Tipo Ensayo	Manganeso	Molibdeno	Sodio	Niquel	Fósforo	Plomo	Antimonio	Selenio
<b>Metales (ICP)</b>								
Unidad	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
Lim. de Det. del Método (L.D.M)	0,0004	0,0005	0,01	0,0005	0,01	0,001	0,006	0,010
<b>Blanco de Método (Bk-M)</b>								
Concentración del Bk-M	<0,0004	<0,0005	<0,01	<0,0005	<0,01	<0,001	<0,006	<0,010
<b>Muestra Control (MC)</b>								
Conc. de la MC ( Referencial)	0,800	0,800	0,800	0,800	4,000	0,800	0,800	0,800
Recuperación de la MC	101,0	105,1	99,6	107,0	104,2	103,2	97,6	108,8
<b>Criterio de Aceptación y Rechazo</b>								
Blanco de Método (Bk-M)	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM
Muestra Control (MC)	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%

Leyenda: L.D.M. = Limite de detección del método, "—" = No Analizado.

Tipo Ensayo	Silicio	Estaño	Estroncio	Titanio	Talio	Vanadio	Zinc	Mercurio
<b>Metales (ICP)</b>								
Unidad	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
Lim. de Det. del Método (L.D.M)	0,005	0,002	0,0003	0,0003	0,02	0,0003	0,002	0,0001
<b>Blanco de Método (Bk-M)</b>								
Concentración del Bk-M	<0,005	<0,002	<0,0003	<0,0003	<0,02	<0,0003	<0,002	<0,0001
<b>Muestra Control (MC)</b>								
Conc. de la MC ( Referencial)	4,000	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,0010
Recuperación de la MC	94,8	103,3	99,0	105,0	98,2	90,5	95,1	99,4
<b>Criterio de Aceptación y Rechazo</b>								
Blanco de Método (Bk-M)	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM	<LCM
Muestra Control (MC)	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	85-115%

Leyenda: L.D.M. = Limite de detección del método, "—" = No Analizado.

### APENDICE 3 - MÉTODOS Y REFERENCIAS

Tipo Ensayo	Norma Referencia	Título
<b>Fisicoquímicos</b>		
Demanda Bioquímica de Oxígeno	SM 5210 B	Biochemical Oxygen Demand, 5 Days
Aceites y Grasas	SM 5520-B	Liquid-Liquid, Partition-Gravimetric Method
Cianuro Wad	SM 4500 CN-1,E/EPA 335.4	Weak Acid Dissociable Cyanide - Colorimetric Method
Sulfato	SM 4500 - SO4- E	Turbidimetric Method
Cromo Hexavalente	SM 3500 Cr - B	Chromium. Colorimetric Method
Sulfuro	SM 4500 S - D	Determination of Sulfide Methylene Blue Method
Demanda Química de oxígeno (DQO)	SM 5220 D	Closed Reflux ,Colorimetric Method
<b>Metales (CVAA - FIMS)</b>		
Mercurio	EPA Method 245.1 ; 1994	Determination of mercury in water by cold vapor atomic absorption spectrometry
<b>Metales (ICP)</b>		
Metales	EPA Method 200.7 Rev. 4.4., 1994	Determination of Metals and Trace Elements in Water and Wastes by Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry
<b>Microbiológicos</b>		
Coliformes Fecales (NMP)	SM 9221 E	Fecal Coliform Procedure
Coliformes Totales (NMP)	SM 9221 B	Total Fermentation Technique

SIGLAS: "SM": Standard methods for the examination of Water and Wastewater APHA, AWWA, WEF 22st Ed. 2012

"EPA": U.S. Environmental Protection Agency, Methods for Chemical Analysis.



## INFORME DE ENSAYO N° 151999 CON VALOR OFICIAL

### APENDICE 4 - COMENTARIOS

- Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada, según la cadena de custodia correspondiente.
- Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto.
- El tiempo de custodia de la muestra es de un mes calendario desde el ingreso de la muestra al Laboratorio.
- El tiempo de perecibilidad de la muestra está en función a lo declarado en los métodos normalizados de ensayo y rige desde la toma de muestra.

Está prohibido la reproducción parcial del presente documento, salvo autorización de Envirotest S.A.C.

**\*\* FIN DEL INFORME \*\***









## INFORME DE ENSAYO N° 152019 CON VALOR OFICIAL

**Nombre del Cliente** : ORGANISMO DE FISCALIZACIÓN Y EVALUACIÓN AMBIENTAL - OEFA

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

**Solicitado Por** : ORGANISMO DE FISCALIZACIÓN Y EVALUACIÓN AMBIENTAL - OEFA

**Referencia** : TDR 2445 - 2015

**Proyecto** : Dirección de Evaluación

**Procedencia** : Quiruvilca - Santiago de Chuco - La Libertad

**Muestreo Realizado Por** : OEFA

**Cantidad de Muestra** : 11

**Producto** : Agua Superficial

**Fecha de Recepción** : 2015/07/25

**Fecha de Ensayo** : 2015/07/25 al 2015/08/07

**Fecha de Emisión** : 2015/08/14

Environmental Testing Laboratory S.A.C.

  
\_\_\_\_\_  
Jessica Reyes Y.  
Jefe de Emisión de  
Informes

  
\_\_\_\_\_  
Alfonso Vilca M.  
GCSSA  
C.Q.P. N° 587

Lima-Perú



## INFORME DE ENSAYO N° 152019 CON VALOR OFICIAL

Código de Laboratorio	152019-01	152019-02	152019-03	152019-04	152019-05	152019-06
Código de Cliente	RM-05	RM-06	RM-07	RM-08	RM-09	RM-10
Fecha de Muestreo	24/07/2015	24/07/2015	24/07/2015	24/07/2015	24/07/2015	24/07/2015
Hora de Muestreo (h)	07:00	07:35	08:10	08:40	10:15	10:40
Tipo de Producto	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial

Tipo Ensayo	Unidad	L.C.M.	Resultados					
<b>Fisicoquímicos</b>								
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	2,0	4,0	<2,0	<2,0	5,2	<2,0	7,9
Aceites y Grasas	mg/L	1 <sup>(y)</sup>	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Cianuro WAD	mg/L	0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,0090
Sulfato	mg/L	1,0	56,2	29,1	46,9	883,1	17,5	1185,6
Sulfuro	mg/L	0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Cromo Hexavalente	mg/L	0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	5,0	6,9	<5,0	<5,0	9,1	<5,0	16,4

Legenda: L.C.M. = Limite de cuantificación del método, L.D.M. = Limite de detección del método, <sup>(z)</sup>"="Resolución cuantificable, "—" = No Analizado,  
"("<=" Menor que el L.C.M. o L.D.M. indicado, ">" = Mayor al valor indicado, <sup>(y)</sup>" = Limite de Detección de Método..

Código de Laboratorio	152019-07	152019-08	152019-09	152019-10	152019-11
Código de Cliente	RM-11	RM-12	RM-13	RM-14	RM-15
Fecha de Muestreo	24/07/2015	24/07/2015	24/07/2015	24/07/2015	24/07/2015
Hora de Muestreo (h)	11:30	11:55	12:20	13:05	13:30
Tipo de Producto	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial

Tipo Ensayo	Unidad	L.C.M.	Resultados				
<b>Fisicoquímicos</b>							
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	2,0	<2,0	10,1	8,8	<2,0	5,5
Aceites y Grasas	mg/L	1 <sup>(y)</sup>	<1	<1	<1	<1	<1
Cianuro WAD	mg/L	0,005	<0,005	0,0380	<0,005	<0,005	0,019
Sulfato	mg/L	1,0	56,7	1076,2	865,6	12,9	692,0
Sulfuro	mg/L	0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Cromo Hexavalente	mg/L	0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	5,0	<5,0	22,0	19,7	11,9	11,9

Legenda: L.C.M. = Limite de cuantificación del método, L.D.M. = Limite de detección del método, <sup>(z)</sup>"="Resolución cuantificable, "—" = No Analizado,  
"("<=" Menor que el L.C.M. o L.D.M. indicado, ">" = Mayor al valor indicado, <sup>(y)</sup>" = Limite de Detección de Método..



## INFORME DE ENSAYO N° 152019 CON VALOR OFICIAL

Código de Laboratorio	152019-01	152019-02	152019-03	152019-04	152019-05	152019-06
Código de Cliente	RM-05	RM-06	RM-07	RM-08	RM-09	RM-10
Fecha de Muestreo	24/07/2015	24/07/2015	24/07/2015	24/07/2015	24/07/2015	24/07/2015
Hora de Muestreo (h)	07:00	07:35	08:10	08:40	10:15	10:40
Tipo de Producto	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial

Tipo Ensayo	Unidad	L.D.M.	Resultados						
<b>Metales Totales (ICP)</b>									
Ag Plata	mg/L	0,0002	<0,0002	0,0004	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0,0023
Al Aluminio	mg/L	0,001	0,034	<0,001	<0,001	30,34	<0,001	1,685	
As Arsénico	mg/L	0,008	0,034	0,043	0,047	1,126	0,024	0,329	
B Boro	mg/L	0,03	0,39	0,13	0,12	14,87	0,56	1,88	
Ba Bario	mg/L	0,0003	0,0793	0,0233	0,0218	0,0349	0,0083	0,0207	
Be Berilio	mg/L	0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	0,0013	<0,0003	<0,0003	
Ca Calcio	mg/L	0,01	25,38	10,98	17,35	87,74	8,36	253,7	
Cd Cadmio	mg/L	0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	
Ce Cerio	mg/L	0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	0,0135	<0,0004	<0,0004	
Co Cobalto	mg/L	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,016	<0,001	<0,001	
Cr Cromo	mg/L	0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	
Cu Cobre	mg/L	0,0004	<0,0004	0,0104	<0,0004	0,8800	<0,0004	0,3509	
Fe Hierro	mg/L	0,0005	0,0879	0,2250	<0,0005	76,97	<0,0005	8,2338	
K Potasio	mg/L	0,003	<0,003	<0,003	<0,003	11,58	<0,003	1,256	
Li Litio	mg/L	0,0002	0,0710	0,0150	0,0190	<0,0002	0,0140	<0,0002	
Mg Magnesio	mg/L	0,003	3,706	1,793	3,024	26,56	1,599	38,68	
Mn Manganeso	mg/L	0,0004	0,2907	0,2665	0,0855	27,5038	0,0091	15,06	
Mo Molibdeno	mg/L	0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	
Na Sodio	mg/L	0,01	7,48	2,57	5,46	14,09	3,39	10,46	
Ni Niquel	mg/L	0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,0062	<0,0005	0,0031	
P Fósforo	mg/L	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
Pb Plomo	mg/L	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	
Sb Antimonio	mg/L	0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	
Se Selenio	mg/L	0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	
Si Silicio	mg/L	0,005	5,644	3,452	4,373	6,258	7,087	4,038	
Sn Estaño	mg/L	0,002	<0,002	0,008	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	
Sr Estroncio	mg/L	0,0003	0,2156	0,0970	0,1474	0,5715	0,0667	1,078	
Ti Titanio	mg/L	0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	
Tl Talio	mg/L	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	
V Vanadio	mg/L	0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	0,0008	<0,0003	<0,0003	
Zn Zinc	mg/L	0,002	0,047	0,034	<0,002	4,446	<0,002	1,887	
<b>Metales Totales (CVAA - FIMS)</b>									
Tipo Ensayo	Unidad	L.C.M.	Resultados						
Hg Mercurio	mg/L	0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001

Legenda: L.C.M. = Límite de cuantificación del método, L.D.M. = Límite de detección del método, "<sup>12</sup>"=Resolución cuantificable, "—" = No Analizado,

"<"= Menor que el L.D.M. indicado, ">" = Mayor al rango lineal permitido por la técnica analítica.





## INFORME DE ENSAYO N° 152019 CON VALOR OFICIAL

Código de Laboratorio	152019-07	152019-08	152019-09	152019-10	152019-11
Código de Cliente	RM-11	RM-12	RM-13	RM-14	RM-15
Fecha de Muestreo	24/07/2015	24/07/2015	24/07/2015	24/07/2015	24/07/2015
Hora de Muestreo (h)	11:30	11:55	12:20	13:05	13:30
Tipo de Producto	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial

Tipo Ensayo	Unidad	L.D.M.	Resultados				
<b>Metales Totales (ICP)</b>							
Ag Plata	mg/L	0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0,0010
Al Aluminio	mg/L	0,001	1,734	6,550	8,720	<0,001	4,882
As Arsénico	mg/L	0,008	0,050	0,589	1,655	0,054	0,406
B Boro	mg/L	0,03	0,46	6,15	12,00	0,09	4,32
Ba Bario	mg/L	0,0003	0,0183	0,0255	0,0197	0,0069	0,0249
Be Berilio	mg/L	0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003
Ca Calcio	mg/L	0,01	11,76	274,4	211,2	9,26	197,2
Cd Cadmio	mg/L	0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004
Ce Cerio	mg/L	0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004
Co Cobalto	mg/L	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Cr Cromo	mg/L	0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003
Cu Cobre	mg/L	0,0004	0,1003	1,5083	0,3449	<0,0004	0,9579
Fe Hierro	mg/L	0,0005	<0,0005	30,62	60,51	<0,0005	21,63
K Potasio	mg/L	0,003	<0,003	4,645	9,187	<0,003	3,463
Li Litio	mg/L	0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002
Mg Magnesio	mg/L	0,003	3,324	42,23	39,15	1,161	31,64
Mn Manganeso	mg/L	0,0004	0,8771	18,73	11,99	0,0080	15,49
Mo Molibdeno	mg/L	0,0005	<0,0005	0,0047	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Na Sodio	mg/L	0,01	3,01	10,45	7,13	1,80	8,58
Ni Níquel	mg/L	0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,0036
P Fósforo	mg/L	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Pb Plomo	mg/L	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Sb Antimonio	mg/L	0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006
Se Selenio	mg/L	0,010	0,029	0,040	<0,010	<0,010	0,031
Si Silicio	mg/L	0,005	9,431	5,505	6,535	3,630	5,547
Sn Estaño	mg/L	0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Sr Estroncio	mg/L	0,0003	0,1490	1,067	1,009	0,0555	0,7542
Ti Titanio	mg/L	0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003
Tl Talio	mg/L	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
V Vanadio	mg/L	0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003
Zn Zinc	mg/L	0,002	0,884	8,375	4,428	<0,002	5,659
<b>Metales Totales (CVAA - FIMS)</b>							
Tipo Ensayo	Unidad	L.C.M.	Resultados				
Hg Mercurio	mg/L	0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001

Legenda: L.C.M. = Límite de cuantificación del método, L.D.M. = Límite de detección del método, "<sup>2h</sup>"=Resolución cuantificable, "—" = No Analizado, "<"= Menor que el L.D.M. indicado, ">" = Mayor al rango lineal permitido por la técnica analítica.



## INFORME DE ENSAYO N° 152019 CON VALOR OFICIAL

### APENDICE 1 - MUESTRA RECEPCIONADA

Condición de la Muestra : En buenas condiciones.  
Plan/procedimiento de muestreo : Reservado por el cliente.

### APENDICE 2 - CONTROL DE CALIDAD

Tipo Ensayo	Demanda Bioquímica de Oxígeno	Aceites y Grasas	Cianuro WAD	Sulfato	Sulfuro	Cromo Hexavalente	Demanda Química de Oxígeno
<b>Fisicoquímicos</b>							
Unidad	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
Lim. de Cuant. del Método (L.C.M)	2,0	3	0,005	1,0	0,002	0,010	5,0
<b>Blanco de Método (Bk-M)</b>							
Concentración del Bk-M	<2,0	<3	<0,005	<1,0	<0,002	<0,010	<5,0
<b>Muestra Control (MC)</b>							
Conc. de la MC ( Referencial)	198,0	20	0,040	10,0	0,020	0,050	25,0
Recuperación de la MC	102,0	98,9	98,9	102,1	102,6	106,0	99,1
<b>Muestra Fortificada (MF)</b>							
Conc. de la MF ( Referencial)	—	—	0,040	10,0	0,020	0,050	25,0
Código de Laboratorio de la MF	—	—	152019-10	152019-08	152019-09	152019-03	152019-05
Recuperación de la MF	—	—	98,200	98,7	98,804	98,449	100,9
<b>Criterio de Aceptación y Rechazo</b>							
Blanco de Método (Bk-M)	<2,0	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM	<LCM
Muestra Control (MC)	86-114%	90-110%	85-115%	90-110%	80-120%	85-115%	90-110%
Muestra Fortificada (MF)	—	—	80-120%	80-120%	80-120%	85-115%	80-120%

Legenda: L.C.M. = Limite de cuantificación del método, "—" = No Analizado, "<" = Menor que el L.C.M. indicado, "///" = No aplica

Tipo Ensayo	Plata	Aluminio	Arsénico	Boro	Bario	Berilio	Calcio	Cadmio
<b>Metales (ICP)</b>								
Unidad	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
Lim. de Det. del Método (L.D.M)	0,0002	0,001	0,008	0,03	0,0003	0,0003	0,01	0,0004
<b>Blanco de Método (Bk-M)</b>								
Concentración del Bk-M	<0,0002	<0,001	<0,008	<0,03	<0,0003	<0,0003	<0,01	<0,0004
<b>Muestra Control (MC)</b>								
Conc. de la MC ( Referencial)	0,100	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800
Recuperación de la MC	99,1	100,3	109,2	110,5	101,7	101,5	102,0	108,0
<b>Criterio de Aceptación y Rechazo</b>								
Blanco de Método (Bk-M)	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM
Muestra Control (MC)	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%

Legenda: L.D.M. = Limite de detección del método, "—" = No Analizado, "<" = Menor que el L.D.M. indicado, "///" = No aplica



## INFORME DE ENSAYO N° 152019 CON VALOR OFICIAL

Tipo Ensayo	Cerio	Cobalto	Cromo	Cobre	Hierro	Potasio	Litio	Magnesio
<b>Metales (ICP)</b>								
Unidad	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
Lim. de Det. del Método (L.D.M)	0,0004	0,001	0,0003	0,0004	0,0005	0,003	0,0002	0,003
<b>Blanco de Método (Bk-M)</b>								
Concentración del Bk-M	<0,0004	<0,001	<0,0003	<0,0004	<0,0005	<0,003	<0,0002	<0,003
<b>Muestra Control (MC)</b>								
Conc. de la MC ( Referencial)	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	4,000	0,800	0,800
Recuperación de la MC	105,0	106,1	101,1	90,6	97,2	94,8	106,1	100,9
<b>Criterio de Aceptación y Rechazo</b>								
Blanco de Método (Bk-M)	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM
Muestra Control (MC)	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%

Legenda: L.D.M. = Limite de detección del método, "—" = No Analizado, "<" = Menor que el L.D.M. indicado, "/" = No aplica

Tipo Ensayo	Manganeso	Molibdeno	Sodio	Níquel	Fósforo	Plomo	Antimonio	Selenio
<b>Metales (ICP)</b>								
Unidad	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
Lim. de Det. del Método (L.D.M)	0,0004	0,0005	0,01	0,0005	0,01	0,001	0,006	0,010
<b>Blanco de Método (Bk-M)</b>								
Concentración del Bk-M	<0,0004	<0,0005	<0,01	<0,0005	<0,01	<0,001	<0,006	<0,010
<b>Muestra Control (MC)</b>								
Conc. de la MC ( Referencial)	0,800	0,800	0,800	0,800	4,000	0,800	0,800	0,800
Recuperación de la MC	101,0	105,1	99,6	107,0	104,2	103,2	97,6	108,8
<b>Criterio de Aceptación y Rechazo</b>								
Blanco de Método (Bk-M)	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM
Muestra Control (MC)	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%

Legenda: L.D.M. = Limite de detección del método, "—" = No Analizado, "<" = Menor que el L.D.M. indicado, "/" = No aplica

Tipo Ensayo	Silicio	Estaño	Estroncio	Titanio	Talio	Vanadio	Zinc	Mercurio (CVAA - FIMS)
<b>Metales (ICP)</b>								
Unidad	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
Lim. de Det. del Método (L.D.M)	0,005	0,002	0,0003	0,0003	0,02	0,0003	0,002	0,0001
<b>Blanco de Método (Bk-M)</b>								
Concentración del Bk-M	<0,005	<0,002	<0,0003	<0,0003	<0,02	<0,0003	<0,002	<0,0001
<b>Muestra Control (MC)</b>								
Conc. de la MC ( Referencial)	4,000	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,0010
Recuperación de la MC	94,8	103,3	99,0	105,0	98,2	90,5	95,1	95,2
<b>Criterio de Aceptación y Rechazo</b>								
Blanco de Método (Bk-M)	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM
Muestra Control (MC)	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%

Legenda: L.D.M. = Limite de detección del método, "—" = No Analizado, "<" = Menor que el L.D.M. indicado, "/" = No aplica



## INFORME DE ENSAYO N° 152019 CON VALOR OFICIAL

### APENDICE 3 - MÉTODOS Y REFERENCIAS

Tipo Ensayo	Norma Referencia	Título
<b>Fisicoquímicos</b>		
Demanda Bioquímica de Oxígeno	SM 5210 B	Biochemical Oxygen Demand, 5 Days
Aceites y Grasas	SM 5520-B	Liquid-Liquid, Partition-Gravimetric Method
Cianuro Wad	SM 4500 CN-I,E/EPA 335.4	Weak Acid Dissociable Cyanide - Colorimetric Method
Sulfato	SM 4500 - SO4- E	Turbidimetric Method
Cromo Hexavalente	SM 3500 Cr - B	Chromium. Colorimetric Method
Sulfuro	SM 4500 S - D	Determination of Sulfide Methylene Blue Method
Demanda Química de oxígeno (DQO)	SM 5220 D	Closed Reflux ,Colorimetric Method
<b>Metales (CVAA - FIMS)</b>		
Mercurio	EPA Method 245.1 ; 1994	Determination of mercury in water by cold vapor atomic absorption spectrometry
<b>Metales (ICP)</b>		
Metales	EPA Method 200.7 Rev. 4.4., 1994	Determination of Metals and Trace Elements in Water and Wastes by Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry

SIGLAS: "SM": Standard methods for the examination of Water and Wastewater APHA, AWWA, WEF 22st Ed. 2012

"EPA": U.S. Environmental Protection Agency. Methods for Chemical Analysis.

### APENDICE 4 - COMENTARIOS

- Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada, según la cadena de custodia correspondiente.
- Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto.
- El tiempo de custodia de la muestra es de un mes calendario desde el ingreso de la muestra al Laboratorio.
- El tiempo de perecibilidad de la muestra está en función a lo declarado en los métodos normalizados de ensayo y rige desde la toma de muestra.

Está prohibido la reproducción parcial del presente documento, salvo autorización de Envirotest S.A.C.

**\*\* FINDEL INFORME \*\***





152019

		<b>CADENA DE CUSTODIA</b>			<b>TDR N°: 2445-2015</b>		FOR_OEFA_001 Versión:02	PÁGINA 1 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				<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: LNA CARGO	
Persona de contacto: Heber Ocas Rumay				UBICACIÓN Distrito: Quiruvilca				Fecha: 7/24/2015 Hora: 20:00	
Teléfono/Anexo: 976137046				Provincia: Santiago de Chuco				Medio de Envío: Agencia <input type="checkbox"/> Aerolínea <input checked="" type="checkbox"/> T. Privado <input type="checkbox"/>	
Correo Electrónico: hocas@oeffa.gob.pe				Departamento: La Libertad				Otro <input type="checkbox"/>	
Dirección: DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN									

Código de laboratorio	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	MUESTRA													Observación		
		FILTRADA (Marcar con X)				PRESERVANTE 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>						
FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**)			CROMO VI	SULFURO	SULFATOS	DBO	DOO	ACEITES Y GRASAS	CIANURO WAD	METALES TOTALES (HG)	Observaciones			
			P	V	E												
/	RM-05	7/24/2015	7:00	AS	8	1	0	X	X	X	X	X	X	X			
	RM-06	7/24/2015	7:35	AS	8	1	0	X	X	X	X	X	X	X			
	RM-07	7/24/2015	8:10	AS	8	1	0	X	X	X	X	X	X	X			
	RM-08	7/24/2015	8:40	AS	8	1	0	X	X	X	X	X	X	X			
	RM-09	7/24/2015	10:15	AS	8	1	0	X	X	X	X	X	X	X			
	RM-10	7/24/2015	10:40	AS	8	1	0	X	X	X	X	X	X	X			
/	RM-11	7/24/2015	11:30	AS	8	1	0	X	X	X	X	X	X	X			
	RM-12	7/24/2015	11:55	AS	8	1	0	X	X	X	X	X	X	X			
	RM-13	7/24/2015	12:20	AS	8	1	0	X	X	X	X	X	X	X			
	RM-14	7/24/2015	13:05	AS	8	1	0	X	X	X	X	X	X	X			

OBSERVACIONES GENERALES

<b>RESPONSABLE 1</b> FIRMA:	<b>RESPONSABLE 2</b> FIRMA:	<b>LÍDER DE GRUPO</b> FIRMA:	<b>(*) TIPO DE MATRIZ</b> AGUA (Ref.: NTP 214.042) Agua Natural: AS: Agua Superficial ASI: Agua Subterránea Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica ARI: Agua Residual Industrial Agua Salina: AMAR: Agua Mar AREY: Agua de Reinyección	<b>SUELO</b> SU: Suelo SED: Sedimento LD: Lodo	<b>CONTROL DE CALIDAD</b> BKC: Blanco de Campo BKV: Blanco Viario	<b>OTRO</b>	<b>CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)</b> Envases adecuados y en buen estado Preservantes adecuados Con Ice pack Dentro del tiempo de vida útil	<b>PARA SER LLENADO POR EL LÁBORA DE RECEPCIÓN (LABORATORIO)</b> CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	<b>FECHA DE RECEPCIÓN:</b> 23/07/15 <b>HORA DE RECEPCIÓN:</b> 10:10 <b>RECIBIDAS POR:</b> J. Lopez <b>FIRMA:</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
--------------------------------	--------------------------------	---------------------------------	---	---	---	-------------	--	---	---	----------------------







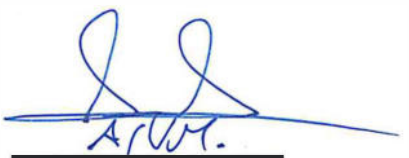
**INFORME DE ENSAYO N° 152021  
CON VALOR OFICIAL**

**Nombre del Cliente** : ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA  
**Dirección** : Av. República de Panamá N°3542 - San Isidro, Lima  
**Solicitado Por** : ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA  
**Referencia** : TDR N° 2445 - 2015  
**Proyecto** : Reservado por el cliente  
**Procedencia** : Quiruvilca, Santiago de Chuco, La Libertad  
**Muestreo Realizado Por** : OEFA  
**Cantidad de Muestra** : 15  
**Producto** : Agua Superficial  
**Fecha de Recepción** : 2015/07/25  
**Fecha de Ensayo** : 2015/07/25 al 2015/07/30  
**Fecha de Emisión** : 2015/07/31

Environmental Testing Laboratory S.A.C.



**Jessica Reyes Y.**  
Jefe de Emisión de  
Informes



**Alfonso Vilca M.**  
GCSSA  
C.Q.P. N° 587

Lima-Perú



## INFORME DE ENSAYO N° 152021 CON VALOR OFICIAL

<b>Código de Laboratorio</b>	152021-01	152021-02	152021-03	152021-04	152021-05	152021-06
<b>Código de Cliente</b>	RM-01	RM-02	RM-03	AFL-01	RM-05	RM-06
<b>Fecha de Muestreo</b>	23/07/2015	23/07/2015	23/07/2015	23/07/2015	24/07/2015	24/07/2015
<b>Hora de Muestreo (h)</b>	11:16	12:20	13:00	13:20	07:00	07:35
<b>Tipo de Producto</b>	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial

Tipo Ensayo	Unidad	L.C.M.	Resultados					
<b>Fisicoquímicos</b>								
Sólidos Totales Suspendidos	mg/L	6	< 6	< 6	< 6	< 6	9	< 6

**Leyenda:** L.C.M. = Límite de cuantificación del método, L.D.M. = Límite de detección del método, "(2)"=Resolución cuantificable, "—" = No Analizado,

"<"= Menor que el L.C.M. o L.D.M. indicado, ">" = Mayor al valor indicado, "(V)" = Límite de Detección de Método..

<b>Código de Laboratorio</b>	152021-07	152021-08	152021-09	152021-10	152021-11	152021-12
<b>Código de Cliente</b>	RM-07	RM-08	RM-09	RM-10	RM-11	RM-12
<b>Fecha de Muestreo</b>	24/07/2015	24/07/2015	24/07/2015	24/07/2015	24/07/2015	24/07/2015
<b>Hora de Muestreo (h)</b>	08:10	08:40	10:15	10:40	11:30	11:55
<b>Tipo de Producto</b>	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial

Tipo Ensayo	Unidad	L.C.M.	Resultados					
<b>Fisicoquímicos</b>								
Sólidos Totales Suspendidos	mg/L	6	< 6	9	< 6	31	< 6	77

**Leyenda:** L.C.M. = Límite de cuantificación del método, L.D.M. = Límite de detección del método, "(2)"=Resolución cuantificable, "—" = No Analizado,

"<"= Menor que el L.C.M. o L.D.M. indicado, ">" = Mayor al valor indicado, "(V)" = Límite de Detección de Método..

<b>Código de Laboratorio</b>	152021-13	152021-14	152021-15
<b>Código de Cliente</b>	RM-13	RM-14	RM-15
<b>Fecha de Muestreo</b>	24/07/2015	24/07/2015	24/07/2015
<b>Hora de Muestreo (h)</b>	12:20	13:05	13:30
<b>Tipo de Producto</b>	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial

Tipo Ensayo	Unidad	L.C.M.	Resultados		
<b>Fisicoquímicos</b>					
Sólidos Totales Suspendidos	mg/L	6	109	< 6	51

**Leyenda:** L.C.M. = Límite de cuantificación del método, L.D.M. = Límite de detección del método, "(2)"=Resolución cuantificable, "—" = No Analizado,

"<"= Menor que el L.C.M. o L.D.M. indicado, ">" = Mayor al valor indicado, "(V)" = Límite de Detección de Método..





## INFORME DE ENSAYO N° 152021 CON VALOR OFICIAL

### APENDICE 1 - MUESTRA RECEPCIONADA

Condición de la Muestra : En buenas condiciones.

Plan/procedimiento de muestreo : Reservado por el cliente.

### APENDICE 2 - CONTROL DE CALIDAD

Tipo Ensayo	Sólidos Totales Suspendidos
<b>Fisicoquímicos</b>	
Unidad	mg/L
Lim. de Cuant. del Método (L.C.M)	6
<b>Blanco de Método (Bk-M)</b>	
Concentración del Bk-M	<6
<b>Muestra Control (MC)</b>	
Conc. de la MC ( Referencial)	30
Recuperación de la MC	104,0
<b>Criterio de Aceptación y Rechazo</b>	
Blanco de Método (Bk-M)	<LCM
Muestra Control (MC)	90-110%

Legenda: L.C.M. = Limite de cuantificación del método, "—" = No Analizado, "<" = Menor que el L.C.M. indicado, "/" = No aplica

### APENDICE 3 - MÉTODOS Y REFERENCIAS

Tipo Ensayo	Norma Referencia	Título
<b>Fisicoquímicos</b>		
Sólidos Totales Suspendidos	SM 2540 D	Total Suspended Solids Dried at 103-105 °C

SIGLAS: "SM": Standard methods for the examination of Water and Wastewater APHA, AWWA, WEF 22<sup>st</sup> Ed. 2012

### APENDICE 4 - COMENTARIOS

- Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada, según la cadena de custodia correspondiente.
- Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto.
- El tiempo de custodia de la muestra es de un mes calendario desde el ingreso de la muestra al Laboratorio.
- El tiempo de perecibilidad de la muestra está en función a lo declarado en los métodos normalizados de ensayo y rige desde la toma de muestra.

Está prohibido la reproducción parcial del presente documento, salvo autorización de Envirotest S.A.C.

**\*\* FIN DEL INFORME \*\***





CADENA DE CUSTODIA

152021

TDR N°: 2445-2015

FCR\_OFPA\_001  
Versión: 02

Página  
1 de 2

<b>DATOS DEL CLIENTE</b> Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental 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> Envío por: INACARGO	
razón social:	Heber Ocas Romay	UBICACIÓN Distrito: Quiruvilca		Fecha: 24/07/2015 Horas: 20:00	
contacto:	976237046	Provincia: Santiago de Chuco		Medio de Envío: Agencia <input type="checkbox"/> Aerolínea <input checked="" type="checkbox"/> T. Privado <input type="checkbox"/>	
correo electrónico:	hocas@oeffa.gob.pe	Departamento: La Libertad		Dirección de Envío: Dirección de Evaluación	

CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FILTRADA (Marcar con X)		PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS				Observación	
	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (*)				SÓLIDOS TOTALES SUSPENDIDOS
				P	V	L		
RM-01	23/07/15	11:16	AS	8	1	0	X	
RM-02	23/07/15	12:20	AS	8	1	0	X	
RM-03	23/07/15	13:00	AS	8	1	0	X	
AFL-01	23/07/15	13:20	AS	8	1	0	X	
RM-05	24/07/2015	07:00	AS	8	1	0	X	
RM-06	24/07/2015	07:35	AS	8	1	0	X	
RM-07	24/07/2015	08:10	AS	8	1	0	X	
RM-08	24/07/2015	08:40	AS	8	1	0	X	
RM-09	24/07/2015	10:15	AS	8	1	0	X	
RM-10	24/07/2015	10:40	AS	8	1	0	X	



OBSERVACIONES GENERALES

<b>RESPONSABLE 1</b> HEBER OCAS RUMAY	Firma:	(*) TIPO DE MATRIZ AGUA (Ref.: NTP 214.012) SUELO CONTROL DE CALIDAD SUELO: SUELO SED: Sedimento LD: Lodo OTRO	VÁLIDAMENTE RECIBIDO POR EL LABORATORIO Fecha de Recepción: 25/07/15 Hora de Recepción: 12:10 Recibido por:
<b>RESPONSABLE 2</b>	Firma:		
<b>LÍDER DE GRUPO</b>	Firma:		



<b>DATOS DEL CLIENTE</b> Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental 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: LIMA CARGO	
Heber Ocas Ramay 976137046		UBICACIÓN Distrito: Quinivilca		Fecha: 24/07/2015 Hora: 20:00 Medios de Envío:	
hocas@oeffa.gob.pe DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN		Provincia: Santiago de Chécco Departamento: La Libertad		Agencia <input type="checkbox"/> Aerialmea <input checked="" type="checkbox"/> T. Privado <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/>	

CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FILTRADA (Marcar con X)							Observación
	PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	Ácido Fólico	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	
RM-11	24/07/2015	11:30	AS	8	1	0	X	
RM-12	24/07/2015	11:55	AS	8	1	0	X	
RM-13	24/07/2015	12:20	AS	8	1	0	X	
RM-14	24/07/2015	13:05	AS	8	1	0	X	
RM-15	24/07/2015	13:30	AS	8	1	0	X	



OBSERVACIONES GENERALES

<b>RESPONSABLE 1</b> EBÉROCAS RUMAY Firma: <i>[Signature]</i>	AGUA (ref.: NTP 214.042) Agua Natural: AS: Agua Superficial ASB: Agua Subterránea Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica ARI: Agua Residual Industrial Agua Salina: ANAR: Acuatlar AREY: Agua de Reintegración	(*) TIPO DE MATRIZ SUELO SU : Suelo SED: Sedimento LD : Lodo	CONTROL DE CAUDAL DCC: Blanco de Campo DCV: Blanco Viajero OTRO	CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS SE <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> En recipientes adecuados y en buenas condiciones Protegidos contra contaminación Con tapas Desechos de campo eliminados	PARA EL MUESTREO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS Fecha Recepción: 25/07/15 Hora de Recepción: 12:10 Recibido por: <i>[Signature]</i> Firma:	OBSERVACIONES
---	--	--	--	---	--	---------------

\* S: Plástico; V: Vidrio; E: Esterilizado





PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Organismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

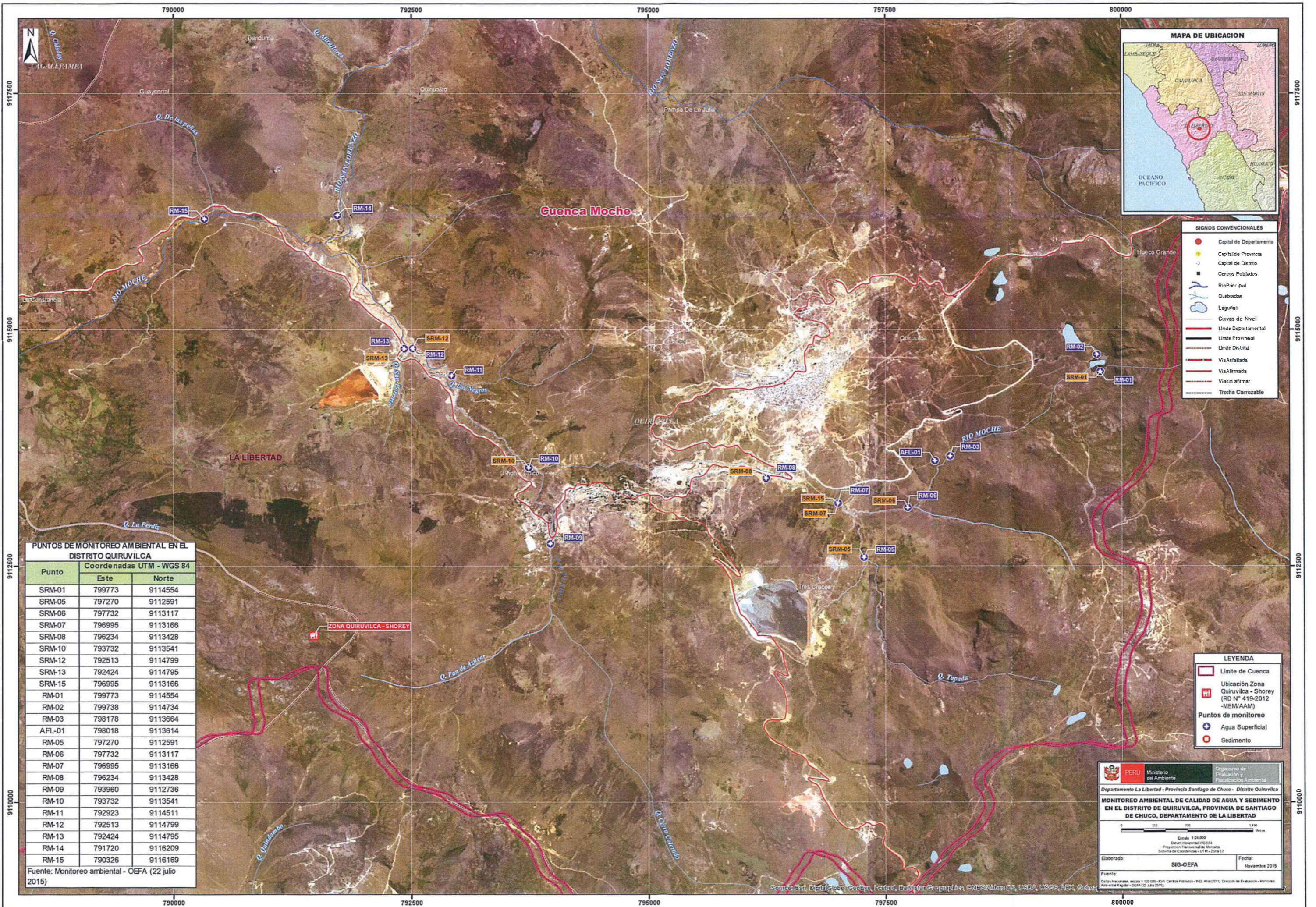
Dirección de Evaluación

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Diversificación Productiva y Fortalecimiento de la Educación"

**ANEXO N° 5  
MAPA DE UBICACIÓN**







- SIGNOS CONVENCIONALES**
- Capital de Departamento
  - Capital de Provincia
  - Capital de Distrito
  - Centros Poblados
  - Río Principal
  - Outbadas
  - Lagunas
  - Curvas de Nivel
  - Limite Departamental
  - Limite Provincial
  - Limite Distrital
  - Via Asfaltada
  - Via Afirmada
  - Viasin afirmar
  - Trocha Carrozable

**PUNTOS DE MONITOREO AMBIENTAL EN EL DISTRITO QUIRUVILCA**

Punto	Coordenadas UTM - WGS 84	
	Este	Norte
SRM-01	799773	9114554
SRM-05	797270	9112591
SRM-06	797732	9113117
SRM-07	796995	9113166
SRM-08	796234	9113428
SRM-10	793732	9113541
SRM-12	792513	9114799
SRM-13	792424	9114795
SRM-15	796995	9113166
RM-01	799773	9114554
RM-02	799738	9114734
RM-03	798178	9113664
AFL-01	798018	9113614
RM-05	797270	9112591
RM-06	797732	9113117
RM-07	796995	9113166
RM-08	796234	9113428
RM-09	793960	9112736
RM-10	793732	9113541
RM-11	792923	9114511
RM-12	792513	9114799
RM-13	792424	9114795
RM-14	791720	9116209
RM-15	790326	9116169

- LEYENDA**
- Limite de Cuenca
  - Ubicación Zona Quiruvilca - Shorey (RD N° 419-2012 -MEM/AAM)
  - Puntos de monitoreo
    - Agua Superficial
    - Sedimento

Departamento La Libertad - Provincia Santiago de Chuco - Distrito Quiruvilca
   
**MONITOREO AMBIENTAL DE CALIDAD DE AGUA Y SEDIMENTO EN EL DISTRITO DE QUIRUVILCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD**
  
 Escala: 1:24,000
   
 Datum Horizontal: WGS84
   
 Proyección Transversal de Mercator
   
 Sistema de Coordenadas: UTM - Zona 17
   
 Elaborado: SIG-OEFA      Fecha: Noviembre 2015
   
 Fuente: Carta Nacional, escala 1:100,000 - IGN; Carta Topográfica - IGN (2011); Dirección de Evaluación y Monitoreo Ambiental Regular - OEFA (22 Julio 2015)

Fuente: Monitoreo ambiental - OEFA (22 julio 2015)

Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, AeroGRID, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AEX, GDM