



PERÚ

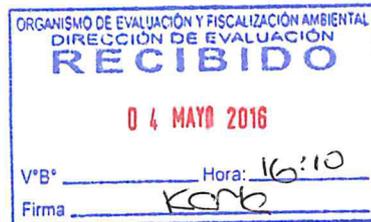
Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

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

**INFORME N° 069 -2016-OEFA/DE-SDCA**



A : **GIULIANA BECERRA CELIS**  
Directora de Evaluación (e)

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

**CATHERINE DÁVILA ARENAS**  
Tercero Evaluador

Asunto : Resultados del muestreo de agua residual industrial tratada de la Unidad Minera Antamina de titularidad de la Compañía Minera Antamina S.A., realizado como parte del monitoreo ambiental de calidad de agua y recursos hidrobiológicos realizado en el distrito de San Marcos, provincia de Huari, departamento de Áncash, durante febrero de 2015; a fin de que sean puestos en conocimiento de la Dirección de Supervisión

Referencia : Informe N° 106-2015-OEFA/DE-SDCA

Fecha : Lima, 29 ABR. 2016

2015-101-030846

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

**I. INFORMACIÓN GENERAL**

a.	Zona	En el área de la Unidad Minera Antamina de titularidad de la Compañía Minera Antamina S.A., en el distrito de San Marcos, provincia de Huari, departamento de Áncash.			
b.	Ámbito de influencia	Microcuenca Ayash.			
c.	Problemática de la zona	Presunta contaminación por la actividad minera desarrollada en la zona.			
d.	¿A pedido de qué se realizó la actividad?	El muestreo derivó de un monitoreo programado en el PLANEFA 2015.			
e.	¿Se realizó en el marco de un Espacio de Diálogo, Mesa de Diálogo o Mesa de Desarrollo?	SI	X	NO	
f.	Fecha de realización	28 de febrero de 2015			

**II. OBJETO**

1. Presentar los resultados obtenidos en dos (2) puntos de agua residual industrial tratada muestreados como parte del monitoreo ambiental de agua superficial e hidrobiología, realizado en el mes de febrero de 2015, realizado dentro del área de la Unidad Minera Antamina de titularidad de la Compañía Minera Antamina S.A., ubicada en el distrito de San Marcos, provincia de Huari, departamento de Áncash.



### III. ANTECEDENTES

2. La Mesa Ayash Huaripampa (en adelante, la **Mesa**) fue instalada conjuntamente por representantes de la comunidad de Ayash (en adelante, la **Comunidad**), la Compañía Minera Antamina S.A. y la Oficina Nacional de Diálogo y Sostenibilidad de la Presidencia de Consejo de Ministros, para atender, principalmente, la problemática ambiental presuntamente ocasionada por la actividad minera. Dicha actividad, a criterio de la población, habría impactado negativamente los ríos Ayash y Laurichaca, así como el aire y el estado de la flora y fauna del sector Ayash Huaripampa.
3. En marco de este espacio de diálogo se formó el Grupo de Trabajo Ambiental, en el cual el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) viene participando desde el año 2012. En este grupo de trabajo, la entidad se comprometió a realizar acciones de evaluación y supervisión ambiental en el área de la actividad minera, así como presentar información sobre la actividad de fiscalización ambiental realizada en la zona de interés.
4. La Comunidad solicitó a la Mesa la realización de estudios de flora y fauna en la zona, ante lo cual, el Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA) formuló los lineamientos técnicos de estudios de plagas en cultivos y el OEFA informó que realizaría un monitoreo de recursos hidrobiológicos durante el año 2015, dichos acuerdos quedaron suscritos en el Acta de la XII reunión plenaria de la Mesa el día 14 de agosto de 2014.
5. El 20 de enero de 2015 se suscribió el Acta de la XIII reunión plenaria de la Mesa, donde el OEFA presentó el "Plan de monitoreo de recursos hidrobiológicos de la comunidad de Ayash", el cual proponía los puntos de monitoreo e informaba el cronograma de trabajo para el monitoreo de febrero de 2015.
6. El primer monitoreo del año 2015 se realizó del 25 al 28 de febrero, dentro del cual dos (2) de los puntos de monitoreo se ubicaron en el área de la Unidad Minera Antamina (en adelante, **UM Antamina**) cuyos resultados son mostrados en el presente informe.

### IV. CONTEXTO

#### 5.1 Asignación de competencias

7. En el marco de las competencias de la Dirección de Evaluación, el ámbito de monitoreo es aquella zona geográfica que se encuentra dentro de la zona de influencia de una determinada actividad económica, incluyendo el área de concesión correspondiente. Cabe precisar que esta zona no comprende el interior de la unidad fiscalizable (llámese unidad productiva, instalación, planta, plataforma, batería, refinería, terminal o estación de la empresa que desarrolla el proyecto o actividad económica). En cambio, la Dirección de Supervisión realiza sus actividades dentro de la unidad fiscalizable o en la respectiva área de influencia, para ello requiere que los monitoreos sean efectuados dentro de las instalaciones anteriormente mencionadas.
8. Los puntos de monitoreo estuvieron ubicados cerca de la naciente de la microcuenca de la quebrada Ayash, aledaños a la presa de relaves de la UM Antamina y de acuerdo a su origen son calificados como agua residual industrial



tratada (efluente líquido de actividades minero-metalúrgicas)<sup>1</sup> de la actividad minera, los cuales forman parte de la función de supervisión directa del OEFA.

9. Ya que la función evaluadora del OEFA se encarga de vigilar y evaluar la calidad ambiental a través del uso de los Estándares de Calidad Ambiental en los cuerpos receptores, mientras que la función supervisora verifica el cumplimiento de las obligaciones ambientales<sup>2</sup>, el presente informe se ha preparado con la finalidad de informar a la Coordinación de Minería de la Dirección de Supervisión acerca de las características de los puntos de agua residual industrial tratada que fueron evaluados.

### 5.2 Del total de puntos de muestreo realizados durante el monitoreo del 25 al 28 de febrero de 2015

10. En el caso concreto del monitoreo en la comunidad de Ayash, ubicada en el distrito de San Marcos, provincia de Huari, departamento de Áncash, realizado por la Dirección de Evaluación del 25 al 28 de febrero de 2015, de un total diecinueve (19) puntos:

a) Diecisiete (17) puntos de monitoreo de agua se ubicaron en la quebrada Ayash y sus principales afluentes en la comunidad de Ayash, cuyos terrenos están ubicados al Este de la UM Antamina, cuyos resultados fueron presentados en el Informe N° 106-2015-OEFA/DE-SDCA; y

b) Dos (2) puntos de agua residual industrial tratada ubicados dentro de la UM Antamina (ver Anexo 1. Ubicación de punto de monitoreo).

11. En ese sentido, el análisis de los resultados de estos dos (2) puntos de monitoreo (ubicado en la parte alta de la microcuenca Ayash), serán objeto de este informe, y serán remitidos a la Dirección de Supervisión del OEFA para los fines correspondientes.

### 5.3 Ámbito del monitoreo

12. El ámbito del monitoreo abarcó la naciente de la microcuenca de Ayash, la cual pertenece a la subcuenca Puchca, que a su vez es parte de la cuenca Marañón, situada en el distrito de San Marcos, provincia de Huari, departamento de Áncash (ver Anexo N° 1: Ubicación de los puntos de monitoreo). Debido a las operaciones

<sup>1</sup> Decreto Supremo N° 010-2010-MINAM. Aprueban Límites Máximos Permisibles para la descarga de efluentes líquidos de Actividades Minero-Metalúrgicas.

Artículo 3°.- Definiciones

3.2 Efluente líquido de actividades minero-metalúrgicas.- es cualquier flujo regular o estacional de sustancia líquida descargada en los cuerpos receptores, que proviene de:

c) Cualquier sistema de tratamiento de aguas residuales asociado con actividades mineras o conexas, incluyendo plantas de tratamiento de efluentes mineros, efluentes industriales y efluentes domésticos.  
d) Cualquier depósito de residuos mineros, incluyendo depósitos de relaves, desmontes, escorias y otros.

<sup>2</sup> Resolución de Consejo Directivo N° 016-2015-OEFA/CD. Aprueban nuevo Reglamento de Supervisión Directa del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA, el 24 de marzo de 2015.

Artículo 4°.- Función de supervisión directa

4.1 La función de supervisión directa comprende la facultad de realizar acciones de seguimiento y verificación sobre las actividades de los administrados con el propósito de asegurar su buen desempeño ambiental y el cumplimiento de las obligaciones ambientales fiscalizables contenidas en:

a) La normativa ambiental;  
b) Los instrumentos de gestión ambiental;  
c) Las medidas administrativas emitidas por los órganos competentes del OEFA; y  
d) Otras fuentes de obligaciones ambientales fiscalizables.

mineras que se realizan en ésta microcuenca, los causes de agua han sido modificados en su trayectoria y regímenes<sup>3</sup>.

13. La quebrada Ayash se forma aguas abajo del depósito de relaves de la UM Antamina, la cual se encuentra en etapa de operación<sup>4</sup>, a partir del aporte de cuatro afluentes:
- Un manantial sin nombre que procede del margen izquierdo.
  - Una tubería que capta agua de la quebrada Huincush en el margen derecho.
  - Un afluente que proviene de la zona de Tucush en el margen izquierdo (tubo negro).
  - Un afluente que trae agua tratada proveniente de infiltraciones del depósito de relaves en el margen derecho (tubo verde).
14. La UM Antamina extrae mineral a través del minado en tajo abierto. La roca minada comprende caliza intrusiva, skarn y material de cubierta; la cual es procesada para concentrar principalmente cobre y zinc, con molibdeno y bismuto/plomo como productos secundarios. Los concentrados de cobre y zinc son transportados en forma de pulpa por un mineroducto hasta el puerto de Huarmey, mientras que los derivados de molibdeno y plomo/bismuto se almacenan en el sitio hasta su transporte terrestre hacia el Callao<sup>5</sup>.
15. La Compañía Minera Antamina S.A. tiene un permiso de vertimiento de aguas residuales industriales tratadas que provienen del agua de proceso de la poza de relaves, a la salida del túnel de decantación, subsistema de tratamiento de escorrentías superficiales del botadero Tucush y de las filtraciones de la presa de relaves de la UM Antamina, otorgado por la Autoridad Nacional del Agua con la Resolución Directoral N° 229-2014-ANA-DGCRH del 23 de octubre de 2014. Dos (02) de estos puntos fueron muestreados y son materia de análisis del presente informe.

#### 5.4 Puntos de monitoreo

16. Las muestras de agua residual industrial tratada fueron colectadas en dos (2) puntos de monitoreo, cuyo cuerpo receptor es la quebrada Ayash. La ubicación así como la descripción de estos puntos de monitoreo son presentados en Tabla N° 01.

<sup>3</sup> Compañía Minera Antamina S.A. 1998. Estudio de Impacto Ambiental, aprobado por Resolución Directoral N° 169-98-EM-DGM el 15 de julio de 1998.

<sup>4</sup> De acuerdo al Reporte Público N° 030-2014-OEFA/DS-MIN del Informe de Supervisión regular realizada a la Unidad Minera Antamina de la Compañía Minera Antamina S.A. del 19 al 23 de noviembre de 2013.

<sup>5</sup> Compañía Minera Antamina S.A. 2008. Estudio de Impacto Ambiental. Informe N° 404-2008/MEM-AAM/PRN/WBF/PR/DGI/IGS aprobado por Resolución Directoral N° 091-2008-MEM/AAM.

Tabla N° 01. Ubicación de los puntos de monitoreo

PUNTO DE MONITOREO	FECHA	COORDENADAS UTM WGS 84 Zona 18L		Altitud (msnm)	DESCRIPCIÓN
		ESTE (m)	NORTE (m)		
Agua residual industrial tratada					
9	28/02/2015	277313	8945278	3896	Subsistema del tratamiento de escorrentías superficiales del botadero de Tucush (tubo negro).
13	28/02/2015	277335	8945291	3892	Filtraciones procedentes de la presa de relaves (tubo verde).

Fuente: Elaboración propia.

## V. METODOLOGÍA

### 5.1 Equipos

17. En esta sección, los equipos utilizados para el presente monitoreo se listan en la siguiente tabla:

Tabla N° 02. Equipos utilizados en el monitoreo de agua residual industrial tratada

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

Fuente: Elaboración propia.

### 5.2 Métodos

18. La toma de muestras de agua se realizó de acuerdo con el Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad en Cuerpos Naturales de Agua Superficial, aprobado por la Resolución Jefatural N° 182-2011-ANA el 6 de abril de 2011.
19. En los puntos de monitoreo de agua residual industrial tratada, se realizaron mediciones de campo de potencial de hidrógeno (pH), conductividad eléctrica (CE) y temperatura (T°).
20. El parámetro analizado en laboratorio fue metales totales. El análisis estuvo a cargo del laboratorio Inspectorate Services Perú S.A.C.

### 5.3 Estándares de comparación

21. Los resultados del monitoreo fueron comparados con los Límites Máximos Permisibles para la descarga de efluentes líquidos de Actividades Minero – Metalúrgicas aprobados mediante el Decreto Supremo N° 010-2010-MINAM (en adelante, **LMP para efluentes mineros**) aprobado el 20 de agosto de 2010. Ello de acuerdo a lo indicado en el permiso de vertimiento de aguas residuales industriales tratadas del administrado, otorgado por la Autoridad Nacional del Agua con la Resolución Directoral N° 229-2014-ANA-DGCRH del 23 de octubre de 2014.

## VI. ANÁLISIS DE RESULTADOS

### 6.1 Parámetros de campo

22. Los valores de pH se encontraron dentro del rango establecido en los LMP para efluentes mineros, dichos valores muestran una tendencia hacia la neutralidad.
23. Los parámetros conductividad eléctrica y temperatura no presentan valores de comparación en los LMP para efluentes mineros (ver Tabla N° 3). El punto de monitoreo 13 (filtraciones de la presa de relaves) muestra el valor de conductividad eléctrica más elevado, este resultado guarda relación con los obtenidos para los metales calcio, sodio y potasio, que presentaron concentraciones más altos en el punto 13 que en el 9.

Tabla N° 03. Resultados de los parámetros de campo

PUNTO DE MONITOREO	FECHA	HORA	PARÁMETRO		
			Temperatura (°C)	pH	Conductividad eléctrica (µS/cm)
9	28/02/2015	14:30	8,7	7,75	1428
13	28/02/2015	13:20	11,4	7,55	2126
LMP <sup>1</sup>			--	6 - 9	--

<sup>1</sup> D.S. N° 010-2010-MINAM Aprueban Límites Máximos Permisibles para la descarga de efluentes líquidos de Actividades Minero - Metalúrgicas.

-- No se establecieron valores en los LMP.

Fuente: Elaboración propia

### 6.2 Parámetros analizados en laboratorio

24. Se observa que las concentraciones de los metales: arsénico, cadmio, cobre, mercurio, plomo y zinc no excedieron lo establecido en los LMP para efluentes mineros, mientras que, las concentraciones registradas para los metales molibdeno y bismuto (productos secundarios extraídos por la UM Antamina) mostraron valores bajos, solo el molibdeno en el punto 13 presentó un valor trece veces superior al del punto 9. Los resultados de los metales totales evaluados para este informe se muestran a continuación en la Tabla N° 04:

Tabla N° 04. Resultados de los parámetros analizados en laboratorio

PARÁMETRO	FECHA	28/02/2015	28/02/2015	LMP <sup>1</sup>
	UNIDADES	PUNTOS DE MONITOREO		
		9	13	
Aluminio total	mg/L	0,0258	0,0646	---
Antimonio total	mg/L	0,0048	0,0020	---
Arsénico total	mg/L	0,0027	0,013	<b>0,1</b>
Bario total	mg/L	0,0438	0,0251	---
Boro total	mg/L	0,0978	0,0526	---
Berilio total	mg/L	< 0,0006	< 0,0006	---
Bismuto total	mg/L	< 0,0003	< 0,0003	---

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

PARÁMETRO	FECHA	28/02/2015	28/02/2015	LMP <sup>1</sup>
	UNIDADES	PUNTOS DE MONITOREO		
		9	13	
Cadmio total	mg/L	< 0,0002	0,0003	<b>0,05</b>
Calcio total	mg/L	264,984	374,68	---
Cerio total	mg/L	< 0,0003	< 0,0003	---
Cobalto total	mg/L	0,0002	0,0135	---
Cobre total	mg/L	0,0015	0,0036	<b>0,5</b>
Cromo total	mg/L	0,0006	< 0,0005	---
Estroncio total	mg/L	4,0301	2,0242	---
Estaño total	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	---
Fósforo total	mg/L	< 0,0033	< 0,0033	---
Hierro total	mg/L	0,0241	0,4658	---
Litio total	mg/L	0,0103	0,0077	---
Magnesio total	mg/L	38,0452	10,6647	---
Manganeso total	mg/L	0,0029	0,2142	---
Níquel total	mg/L	0,0018	0,0022	---
Plata total	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	---
Potasio total	mg/L	7,889	18,018	---
Mercurio total	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	<b>0,002</b>
Molibdeno total	mg/L	0,0094	0,1301	---
Plomo total	mg/L	0,0016	0,0041	<b>0,2</b>
Talio total	mg/L	< 0,0003	< 0,0003	---
Titanio total	mg/L	0,0004	0,0011	---
Vanadio total	mg/L	< 0,0003	< 0,0003	---
Selenio total	mg/L	0,0032	< 0,0002	---
Silicio total	mg/L	1,3953	3,7866	---
Sodio total	mg/L	9,1594	77,9862	---
Zinc total	mg/L	0,0309	0,0377	<b>1,5</b>

<sup>1</sup> D.S. N° 010-2010-MINAM Aprueban Límites Máximos Permisibles para la descarga de efluentes líquidos de Actividades Minero - Metalúrgicas.

Fuente: INSPECTORATE Informe de ensayo N° 87799L/15-MA

## VII. CONCLUSIONES

- (i) Los valores de pH cumplen los Límites Máximos Permisibles para la descarga de efluentes líquidos de Actividades Minero – Metalúrgicas, aprobados mediante Decreto Supremo N° 010-2010-MINAM, en los puntos de monitoreo evaluados.
- (ii) Las concentraciones de metales totales no excedieron los Límites Máximos Permisibles para la descarga de efluentes líquidos de Actividades Minero - Metalúrgicas, aprobados mediante Decreto Supremo N° 010-2010-MINAM, en los puntos de monitoreo.



**VIII. RECOMENDACIONES**

- (i) Remitir una copia del informe a la Dirección de Supervisión para los fines convenientes.

Atentamente,

**CATHERINE DÁVILA ARENAS**  
Tercero Evaluador  
Dirección de Evaluación- OEFA

Lima, 29 ABR. 2016

Visto el Informe N° 069 -2016-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, 29 ABR. 2016

Visto el Informe N° 069 -2016-OEFA/DE-SDCA, y en atención a la recomendación de la Subdirección de Evaluación de la Calidad Ambiental, la Dirección de Evaluación ha dispuesto aprobar el presente Informe.

Atentamente,

**GIULIANA BECERRA CELIS**  
Directora de Evaluación (e)



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 consolidación del Mar de Grau"

## ANEXO 1: MAPA DE UBICACIÓN DE PUNTOS DE MONITOREO

275000

277500

280000



- SIGNOS CONVENCIONALES**
- Centros Poblados
  - Río Principal
  - Quebradas
  - Lagunas
  - Limite Departamental
  - Limite Distrito
  - Vía Asfaltada
  - Vía Afirmada
  - Vía sin afirmar
  - Trocha Carrozable



8945000

8942500

8940000

8945000

8942500

8940000

SAN MARCOS

ANCASH

PRESA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

- LEYENDA**
- Área de Uso Minero
  - Efluente
  - Afluente

PUNTOS DE MONITOREO EN EL PROYECTO MINERO ANTIMINA				
Punto	Coordenadas UTM - WGS 84		Altitud	Referencia de Localización
	Este	Norte		
9	277313	8945278	3858	Efluente tratado captado de la zona de Tucush (tubo negro).
13	277335	8945291	3853	Efluente de infiltración tratado procedente de la relavera (tubo verde).
7	277973	8939973	4256	Afluente de la quebrada Huayoc, antes de la zona de operaciones mineras.
16	277635	8943708	4162	Afluente canalizado proveniente de la quebrada Huincush.

Fuente: Evaluación Ambiental - OEFA (Agosto 2015).

**PERÚ** Ministerio del Ambiente  
 Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental  
 Departamento Ancash - Provincia Huari

**MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA Y RECURSOS HIDROBIOLÓGICOS EN LA COMUNIDAD DE AYASH, AGOSTO DE 2015**

Escala: 1/20 000  
 Datum Horizontal WGS84  
 Proyección Transversa de Mercator  
 Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 18

Elaborado: **SIG OEFA**      Fecha: Noviembre 2015

Fuente: Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN; Centros Poblados - INEI, RD. N° 054-2011-MEM-AAM (Área de Uso Minero), Dirección de Evaluación - Monitoreo Ambiental - OEFA (Agosto 2015)

275000

277500

280000

8937500

8937500

Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, i-cub, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, swisstopo



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 Consolidación del Mar de Grau"

## ANEXO 2: REGISTRO FOTOGRÁFICO



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 Consolidación del Mar de Grau"

Fotografía N° 1: Vista panorámica del punto de monitoreo N° 9



Fotografía N° 2: Vista panorámica del punto de monitoreo N° 13





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 consolidación del Mar de Grau"

## **ANEXO 3: CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE LOS EQUIPOS EMPLEADOS**



INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA DE LA COMPETENCIA  
Y DE LA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL

## Certificado de Calibración

### LMQ - 027 - 2015

Página 1 de 4



Servicio  
Nacional de Metrología

Laboratorio de Metrología Química

Expediente	<b>81422</b>
Solicitante	<b>ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL</b>
Dirección	<b>Av. República de Panamá 3542 - San Isidro</b>
Instrumento de Medición	<b>MEDIDOR DE PH</b>
Intervalo de Indicación	<b>pH 0 a pH 14</b>
Resolución	<b>pH 0,01 (*)</b>
Temp. de Referencia	<b>25°C</b>
Marca	<b>HACH</b>
Modelo	<b>HQ40d (del medidor); PHC301 (de la sonda)</b>
Procedencia	<b>USA</b>
Número de Serie	<b>131200097400 ( del medidor); 142822578026 (de la sonda)</b>
Fecha de Calibración	<b>2015-03-17</b>

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

El SNM custodia, conserva y mantiene los patrones nacionales de las unidades de medida, calibra patrones secundarios, realiza mediciones y certificaciones metrológicas a solicitud de los interesados, promueve el desarrollo de la Metrología en el país y contribuye a la difusión del Sistema Legal de Unidades de medida del Perú. (SLUMP).

El SNM es miembro del Sistema Interamericano de Metrología (SIM) y participa activamente en las Inter comparaciones que éste realiza en la región.

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario está obligado a recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización del Servicio Nacional de Metrología. Certificados sin firma y sello carecen de validez.

Fecha

Responsable del Area de  
Metrología Química

Responsable del laboratorio



2015-03-19

GALIA STYLA TICONA CANAZA

STEVE ACCO GARCIA



### Resultados de Medición

Indicación del pHmetro (pH)	Valor de Referencia (pH)	Error de indicación (pH)	Incertidumbre (pH)
3,93	4,01	-0,08	0,02 (*)
6,97	7,00	-0,03	0,02
9,99	10,01	-0,02	0,02

#### NOTAS:

- Las mediciones se realizaron en un medio isoterma a una temperatura de 25 °C.
  - El instrumento es un multiparámetro.
  - La sonda de pH se colocó en el puerto derecho. Según fotografía del equipo.
- (\*) En esta indicación el error de indicación es mayor que el error máximo permisible.





INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA DE LA COMPETENCIA  
Y DE LA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL

## Certificado de Calibración

### LT - 213 - 2015



Servicio  
Nacional de Metrología

Laboratorio de Temperatura

Expediente	<b>81422</b>
Solicitante	<b>ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL</b>
Dirección	<b>Av. República de Panamá 3542 - San Isidro</b>
Instrumento de Medición	<b>TERMOMETRO DE INDICACION DIGITAL</b>
Intervalo de Indicación	<b>0,0 °C a 80,0 °C (*)</b>
Resolución	<b>0,1 °C</b>
Marca	<b>HACH</b>
Modelo	<b>HQ40D</b>
Procedencia	<b>USA</b>
Número de Serie	<b>131200097400</b>
Elemento Sensor	<b>Un sensor de tipo no especificado</b>
Fecha de Calibración	<b>2015-03-31</b>

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

El SNM custodia, conserva y mantiene los patrones nacionales de las unidades de medida, calibra patrones secundarios, realiza mediciones y certificaciones metrológicas a solicitud de los interesados, promueve el desarrollo de la Metrología en el país y contribuye a la difusión del Sistema Legal de Unidades de medida del Perú. (SLUMP).

El SNM es miembro del Sistema Interamericano de Metrología (SIM) y participa activamente en las Inter comparaciones que éste realiza en la región.

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario está obligado a recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización del Servicio Nacional de Metrología. Certificados sin firma y sello carecen de validez.

Fecha

Responsable del Area de  
Electricidad y Temperatura

Responsable del laboratorio



2015-03-31

EDWIN FRANCISCO GUILLEN MESTAS

BILLY QUISPE CUSIPUMA



INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA DE LA COMPETENCIA  
Y DE LA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL



Servicio  
Nacional de Metrología

Laboratorio de Temperatura

# Certificado de Calibración

## LT - 213 - 2015

Página 3 de 4

### Resultados de Medición

INDICACION DEL TERMOMETRO (°C)	TEMPERATURA CONVENCIONALMENTE VERDADERA (°C)	CORRECCION (°C)	INCERTIDUMBRE (°C)
5,0	4,95	-0,05	0,09
20,0	19,92	-0,08	0,09
40,0	39,90	-0,10	0,09

La temperatura convencionalmente verdadera (TCV) resulta de la relación:

$$TCV = \text{Indicación del termómetro} + \text{corrección}$$

**Nota 1.-** La profundidad de inmersión del sensor fue de 8 cm aproximadamente.

**Nota 2.-** Tiempo de estabilización no menor a 5 minutos.

**Nota 3.-** Las inscripciones HACH ; PHC301 y N° 142822578026 se encuentran grabadas en el mango del sensor.

**Nota 4.-** La calibración se realizó con el sensor de pH conectado en la entrada izquierda del indicador.



INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA DE LA COMPETENCIA  
 Y DE LA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL



Servicio  
 Nacional de Metrología

Laboratorio de Metrología Química

## Informe de Calibración

### LMQ - 027 - 2015

Página 1 de 4

Expediente	<b>81422</b>
Solicitante	<b>ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL</b>
Dirección	<b>Av. República de Panamá 3542 - San Isidro</b>
Instrumento de Medición	<b>CONDUCTIMETRO</b>
Intervalo de Indicación	<b>0,01 µS/cm a 200,0 mS/cm</b>
Resolución	<b>0,1 µS/cm; 1 µS/cm; 0,01 mS/cm (*)</b>
Temp. de Referencia	<b>25 °C</b>
Marca	<b>HACH</b>
Modelo	<b>HQ40d (del medidor); CDC401 (de la sonda)</b>
Procedencia	<b>USA</b>
Número de Serie	<b>131200097400 ( del medidor); 133602587010 (de la sonda)</b>
Fecha de Calibración	<b>2015-03-19</b>

Este informe de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

El SNM custodia, conserva y mantiene los patrones nacionales de las unidades de medida, calibra patrones secundarios, realiza mediciones y certificaciones metrológicas a solicitud de los interesados, promueve el desarrollo de la Metrología en el país y contribuye a la difusión del Sistema Legal de Unidades de medida del Perú. (SLUMP).

El SNM es miembro del Sistema Interamericano de Metrología (SIM) y participa activamente en las Inter comparaciones que éste realiza en la región.

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario está obligado a recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

Este informe de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización del Servicio Nacional de Metrología. Informes sin firma y sellos carecen de validez.

Fecha

Responsable del Area de Metrología  
 Química

Responsable del laboratorio



2015-03-19

GALIA STYLA TICONA CANAZA

STEVE ACCO GARCIA



INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA DE LA COMPETENCIA  
Y DE LA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL



Servicio  
Nacional de Metrología

Laboratorio de Metrología Química

# Informe de Calibración

## LMQ - 027 - 2015

Página 3 de 4

### Resultados de Medición

Indicación del Conductímetro	Valor de Referencia	Error de indicación	Incertidumbre
156,8 $\mu\text{S/cm}$	147,1 $\mu\text{S/cm}$	9,7 $\mu\text{S/cm}$	0,6 $\mu\text{S/cm}$
1444 $\mu\text{S/cm}$	1404 $\mu\text{S/cm}$	40 $\mu\text{S/cm}$	5 $\mu\text{S/cm}$
12,56 mS/cm	12,82 mS/cm	-0,26 mS/cm	0,06 mS/cm

### NOTAS:

- Las mediciones se realizaron en un medio isoterma a una temperatura de 25 °C
- **El instrumento es un multiparámetro**
- **Valor de la constante de celda establecido en el equipo: 0,407  $\text{cm}^{-1}$ . Este valor de la constante de celda fue empleado para la calibración.**
- La celda de conductividad se colocó en el puerto izquierdo. Según vista de la fotografía





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 consolidación del Mar de Grau"

## ANEXO 4: INFORMES DE ENSAYO DE LABORATORIO



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



**INSPECTORATE**

Registro N°LE - 031

Pág. 01/2

**INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 98801L/15-MA**

**Cliente** : Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental  
**Dirección** : Av. República de Panamá N° 3542 - San Isidro.  
 San Isidro  
**Producto** : Agua  
**Número de muestras** : 02  
**Presentación de las muestras** : Frascos de plástico proporcionados por Inspectorate Services Perú S.A.C.  
**Instrucciones de Ensayo** : Enviadas por el Cliente  
**Procedencia de la muestra** : Muestras enviadas por el cliente indicando fecha de muestreo: 2015-02-28  
 S/S 000555-15-LMA; S/S 000554-15-LMA  
**Referencia del Cliente** : MONITOREO DE RECURSOS HIDROBIOLÓGICOS DE LA COMUNIDAD DE AYASH HUARIPAMPA - Agua Superficial - TDR N°61  
 CONTRATO AGUA  
**Fecha de Recepción de las muestras** : 2015-03-12  
**Fecha de Inicio de Análisis** : 2015-03-12  
**Fecha de Término de Análisis** : 2015-03-18  
**Duración de Análisis** : 01811/15; 01812/15

**Metales Totales ICP-MS**

Código de Laboratorio	Descripción de Muestra	Li (Tot)	B (Tot)	Be (Tot)	Al (Tot)	P (Tot)	Ti (Tot)	V (Tot)	Cr (Tot)	Mn (Tot)	Co (Tot)
	Declarado por el Cliente	mg/L									
01812-07383	9' 28/02	0,0103	0,0978	<0,0006	0,0258	<0,0033	0,0004	<0,0003	0,0006	0,0029	0,0002
01812-07384	13 28/02	0,0077	0,0526	<0,0006	0,0646	<0,0033	0,0011	<0,0003	<0,0005	0,2142	0,0135
	<b>Límite de Cuantificación</b>	<b>0,0012</b>	<b>0,0012</b>	<b>0,0006</b>	<b>0,0019</b>	<b>0,0033</b>	<b>0,0004</b>	<b>0,0003</b>	<b>0,0005</b>	<b>0,0003</b>	<b>0,0002</b>

Código de Laboratorio	Descripción de Muestra	Ni (Tot)	Cu (Tot)	Zn (Tot)	As (Tot)	Se (Tot)	Sr (Tot)	Mo (Tot)	Ag (Tot)	Cd (Tot)	Sn (Tot)
	Declarado por el Cliente	mg/L									
01812-07383	9' 28/02	0,0018	0,0015	0,0309	0,0027	0,0032	4,0301	0,0094	<0,0002	<0,0002	<0,0004
01812-07384	13 28/02	0,0022	0,0036	0,0377	0,0130	<0,0002	2,0242	0,1301	<0,0002	0,0003	<0,0004
	<b>Límite de Cuantificación</b>	<b>0,0004</b>	<b>0,0001</b>	<b>0,0002</b>	<b>0,0004</b>	<b>0,0002</b>	<b>0,0020</b>	<b>0,0002</b>	<b>0,0002</b>	<b>0,0002</b>	<b>0,0004</b>

Código de Laboratorio	Descripción de Muestra	Sb (Tot)	Ba (Tot)	Ce (Tot)	Hg (Tot)	Tl (Tot)	Pb (Tot)	Bi (Tot)	Th (Tot)	U (Tot)	Na (Tot)
	Declarado por el Cliente	mg/L									
01812-07383	9' 28/02	0,0048	0,0438	<0,0003	<0,0001	<0,0003	0,0016	<0,0003	<0,0010	0,0026	9,1594
01812-07384	13 28/02	0,0020	0,0251	<0,0003	<0,0001	<0,0003	0,0041	<0,0003	<0,0010	0,0007	77,9862
	<b>Límite de Cuantificación</b>	<b>0,0002</b>	<b>0,0004</b>	<b>0,0003</b>	<b>0,0001</b>	<b>0,0003</b>	<b>0,0002</b>	<b>0,0003</b>	<b>0,0010</b>	<b>0,0003</b>	<b>0,0100</b>

Código de Laboratorio	Descripción de Muestra	Mg (Tot)	K (Tot)	Ca (Tot)	Fe (Tot)	Si (Tot) (*)
	Declarado por el Cliente	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
01812-07383	9' 28/02	38,0452	4,8893	264,9840	0,0241	1,3953
01812-07384	13 28/02	10,6647	18,0177	374,6802	0,4658	3,7866
	<b>Límite de Cuantificación</b>	<b>0,0356</b>	<b>0,0237</b>	<b>0,0303</b>	<b>0,0031</b>	<b>0,1000</b>

**Métodos de ensayo:**

**METALES TOTALES Y DISUELTOS EN AGUA POR ICP MS:** Al, Sb, As, Ba, Be, Cd, Cr, Co, Cu, Pb, Mn, Hg, Mo, Ni, Se, Ag, Ti, Th, U, V, Zn. **METALES TOTALES Y DISUELTOS VALIDADOS:** B, P, Sr, Li, Bi, Na, Ca, Ti, Sn, Ce, Mg, Fe, K.

(\*)**METALES TOTALES Y DISUELTOS EN AGUA POR ICP MS:** Si.

EPA 200.8, Revision 5.4 1999 Determination of trace elements in waters and wastes by inductively coupled plasma mass spectrometry

EPA 200.8, Revision 5.4 1999 Determination of trace elements in waters and wastes by inductively coupled plasma mass spectrometry

Las muestras ingresaron al Laboratorio en cooler, con refrigerante.

Los valores de metales corresponden al análisis de metales totales.

El informe de Control de Calidad les será proporcionado a su solicitud.

*Nota: Para una adecuada comparación e interpretación de los resultados analíticos se requiere que las muestras cumplan con los requerimientos de muestreo, manipulación y almacenamiento establecidos en las normas analíticas.*

(\*) Los métodos indicados no han sido acreditados por INACAL-DA.

La información contenida en el presente informe de ensayo proviene del informe de ensayo N° 87799L/15-MA emitido el 13 de Agosto del 2015.

Callao, 10 de Setiembre del 2015

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

Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada

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

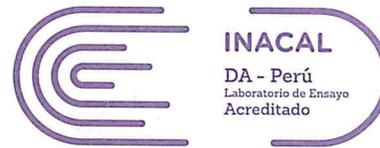
<"valor" significa no cuantificable debajo del límite de cuantificación indicado

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

Este tiempo variará desde 7 días hasta 6 meses como máximo.



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



INSPECTORATE

Registro N° LE - 031

Pág. 02/2

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 98801L/15-MA

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

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

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización de Inspectorate Services Perú S.A.C.  
Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada  
No deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce  
<"valor" significa no cuantificable debajo del límite de cuantificación indicado  
A excepción de los productos perecibles los tiempos de custodia dependerán del laboratorio que realice el análisis.  
Este tiempo variará desde 7 días hasta 6 meses como máximo.

Av. Elmer Faucett N° 444 Cállao - Perú / Central: (511) 613-8080 Fax : (511) 628-9016  
[www.inspectorate.com.pe](http://www.inspectorate.com.pe)