



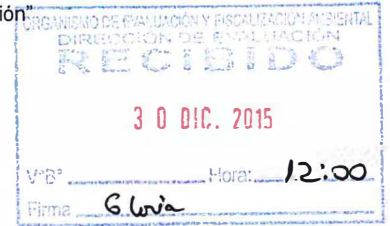
PERÚ

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"



**INFORME N° 258-2015-OEFA/DE-SDCA**

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

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

**DENISE ELIZET SILVA VALLE**  
Tercero Evaluador

**SERGIO MILOVAN DINKLANG LANFRANCO**  
Tercero Evaluador

Asunto : Informe de monitoreo ambiental de la calidad de aire, agua superficial, hidrobiología y sedimentos realizado del 10 al 15 de setiembre de 2015, en el río Chacapalcca y afluentes, ubicado en el distrito de Ocuvi, provincia de Lampa, departamento de Puno.

Referencia : Carta N° 241-2015-OEFA/DE  
H.T. 2015-E01-028759

Fecha : Lima, 30 DIC. 2015

**I. INFORMACIÓN GENERAL**

a.	Zona	Distrito de Ocuvi, provincia de Lampa, departamento de Puno.			
b.	Ámbito de influencia	Río Chacapalcca y afluentes.			
c.	Problemática de la zona	Presunta contaminación en el río Chacapalcca (Jatun Ayllu), la cual sería ocasionada por los vertimientos de aguas residuales industriales y domésticas asociados a la actividad minera que se desarrollaría en la zona.			
d.	¿A solicitud de quién o qué se realiza la actividad?	Solicitud realizada por la Municipalidad Distrital de Ocuvi.			
e.	¿Se realizó en el marco de un Espacio de Diálogo, Mesa de Diálogo o Mesa de Desarrollo?	SI		NO	X





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"**II. DATOS DE LA ACTIVIDAD REALIZADA**

		¿Incumplió los ECA u otras normas de referencia?							
a.	Monitoreo Ambiental	Aire	SI	X	NO		PM <sub>2.5</sub>		
		Agua	SI	X	NO		pH, arsénico, hierro y manganeso		
		Sedimentos	SI	X	NO		Arsénico, mercurio y plomo		
b.	Tipo de Monitoreo Ambiental	Participativo							
		No Participativo				X			
c.	Tipo de actividad	Programada en el PLANEFA, POI, PEI, PESEM, entre otros planes de gestión.				SI		NO	X
d.	Fecha de realización	Del 10 al 15 de setiembre 2015							

**III. OBJETO**

1. Presentar los resultados del monitoreo de aire, agua superficial, hidrobiología y sedimentos, realizado del 10 al 15 de setiembre de 2015, en el río Chacapalcca y afluentes, en el distrito de Ocuvi, provincia de Lampa, departamento de Puno.

**IV. ANTECEDENTES**

2. Mediante el Oficio N° 211-2015-MDO-L-P/A y Memorial del 26 de mayo de 2015, la Municipalidad Distrital de Ocuvi, solicitó a la Oficina Desconcentrada del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) de Puno (en adelante, OD Puno), programar un monitoreo en los ríos Jatun Ayllu y Chacapalcca, en la comunidad de Caycho, debido a que presuntamente, según manifestaron los pobladores, se habría venido observando de manera reiterada un cambio de coloración en las aguas de estos ríos. Este oficio fue remitido de la OD Puno a la Dirección de Evaluación el 05 de junio de 2015.
3. Mediante el Oficio N° 228-2015-MDO-L-P del 2 de junio de 2015, el alcalde de la Municipalidad Distrital de Ocuvi, en cumplimiento de los acuerdos tomados en una reunión con la población del distrito, solicitó la presencia de la OD Puno, a efectos de tomar muestras en el río Jatun Ayllu.
4. En atención a la solicitud de toma de muestras efectuada por los ciudadanos de la comunidad de Caycho y de la Municipalidad Distrital de Ocuvi, la Dirección de Evaluación advirtió la necesidad de programar un monitoreo ambiental de calidad de agua y sedimento en el río Jatun Ayllu (Chacapalca), y de calidad de aire en el distrito de Ocuvi en el tercer trimestre del 2015, aspecto que fue oportunamente comunicado al presidente de la Comunidad campesina Jatun Ayllu, mediante Carta N° 241-2015-OEFA/DE del 9 de junio de 2015.





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"

## V. CONTEXTO

### 5.1. Ámbito de monitoreo

5. Para el monitoreo de calidad de aire, se instalaron equipos muestreadores de partículas en el distrito de Ocuvi, específicamente en las instalaciones de la municipalidad distrital, durante un periodo de cinco días comprendido desde el 10 al 15 de setiembre de 2015.
6. El monitoreo de agua y sedimentos se desarrolló del 11 al 14 de setiembre de 2015 en el río Chacapalcca y sus afluentes: ríos Ocuvi, Cochachaqui, Antaymarca, Vatiani y quebrada Lori, y adicionalmente se ubicó un punto de monitoreo en la Laguna Saguanani, ubicada en la parte alta del río Cochachaqui.
7. Al respecto, el río Chacapalcca se origina de la confluencia de los ríos Pataqueña y Azufrini, y forma parte de la subcuenca del río Llallimayo, el cual a su vez conforma la cuenca del río Pucará.
8. En las proximidades del río Chacapalcca, aguas arriba del ámbito de monitoreo se encuentra ubicada la Unidad Minera Arasi (en adelante, U.M. Arasi), la cual se dedica a la explotación y beneficio de minerales de oro. Esta unidad cuenta con dos zonas de operación: Zona Andrés y Zona Jéssica, las que se ubican en el distrito de Ocuvi, provincia de Lampa, departamento de Puno<sup>1</sup>.
9. En la U.M. Arasi, la explotación del mineral se realiza a tajo abierto. El beneficio del mineral extraído se lleva a cabo luego mediante un proceso de lixiviación en pilas, siendo la recuperación del oro posteriormente obtenida en una planta Merrill Crowe<sup>2</sup>. Finalmente, el oro recuperado en la planta Merrill Crowe ingresa a un proceso de fundición y refinación, en donde se obtiene el doré de oro<sup>3</sup> como producto final<sup>4</sup>.
10. Asimismo, cabe mencionar que la empresa Aruntani S.A.C. (ex empresa Arasi S.A.C.), propietaria de la U.M. Arasi, cuenta con autorización para el vertimiento de aguas residuales domésticas e industriales tratadas, otorgada por la Autoridad Nacional del Agua (ANA), mediante Resolución Directoral N° 011-2014-ANA-DGCRH<sup>5</sup>. Las coordenadas de ubicación y la descripción de dichos puntos de vertimiento se presentan en la siguiente tabla:

<sup>1</sup> Resolución Directoral 220-2013-MEM/AAM que Aprueba la Modificación del Estudio de Impacto Ambiental de Arasi por "Ampliación de áreas y nuevos componentes" presentado por Arasi S.A.C. Resolución Directoral sustentada en el Informe N° 885-2013-MEM-AAM/EAF/GCM/YBC/WAL/RPP/MES/MVO/APC/PRR/ABC/ACHM.

<sup>2</sup> Se denomina Planta Merrill-Crowe, a aquellas que utilizan dicho proceso (Merrill-Crowe) para la recuperación del oro. Este proceso consiste básicamente en la utilización de polvo de zinc y comprende cuatro etapas: filtración, desaeración, precipitación y filtración.

<sup>3</sup> El Doré de oro es la mezcla impura y sin refinar de oro metálico y plata, la cual incluye aun impurezas típicas de otros metales. Posteriormente el Doré es llevado a una refinería para obtener oro casi puro.

<sup>4</sup> Reporte Público del Informe N° 142-2013-OEFA/DS-MIN de la Supervisión regular realizada en la unidad minera Arasi de Arasi S.A.C., realizada del 19 al 23 de mayo de 2013.

Resolución Directoral N° 011-2014-ANA-DGCRH, del 30 de enero del 2014, sustentada en el Informe Técnico N° 103-2013-ANA-DGCRH-CFV/LCHC





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"

**Tabla N° 1. Puntos de vertimiento autorizados por ANA**

CÓDIGO	COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA 19		DESCRIPCIÓN	CUERPO RECEPTOR
	ESTE	NORTE		
PDC-A	299782	8313525	Efluente industrial tratado proveniente de la planta de cianuro.	Río Chacapalcca
V-1	299977	8312336	Efluente industrial tratado proveniente del botadero 1.	Río Chacapalcca
VBOT-3	301355	8311721	Efluente industrial tratado proveniente del botadero 3.	Río Azufrini
TI-01	300798	8311012	Efluente doméstico tratado proveniente del campamento.	Río Pataqueña

Fuente: Resolución Directoral N° 011-2014-ANA-DGCRH del 13 de enero de 2014.

11. Para mayor detalle de la ubicación de la U.M Arasi y sus puntos de vertimiento de aguas residuales autorizados, remitirse al Anexo 1.

## 5.2. Puntos de monitoreo

### 5.2.1. Calidad de Aire

12. En la Tabla N° 2 se indican el código, coordenadas de ubicación y la descripción del único punto de monitoreo de calidad de aire establecido.

**Tabla N° 2. Ubicación del punto de monitoreo de aire**

CÓDIGO	COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA 19L			DESCRIPCIÓN
	ESTE	NORTE	ALTITUD (m.s.n.m.)	
CA-OCU-01	294821	8328181	4239	Instalaciones de la Municipalidad Distrital de Ocuvi.

Fuente: Elaboración propia.

### 5.2.2. Calidad de Agua Superficial

13. En la Tabla N° 3 se indican los códigos, coordenadas de ubicación y la descripción de los doce (12) puntos de monitoreo de agua superficial evaluados.

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

CODIGOS	CUERPO DE AGUA	COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA 19L			DESCRIPCIÓN
		ESTE	NORTE	ALTITUD (m.s.n.m.)	
AG-01	Río Ocuvi	293948	8327771	4228	Río Ocuvi, aguas arriba del poblado del mismo nombre.
AG-02	Quebrada Lori	299029	8322117	4259	Quebrada Lori, aproximadamente a 100m aguas arriba antes de la confluencia con el río Chacapalcca.





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"

CODIGOS	CUERPO DE AGUA	COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA 19L			DESCRIPCIÓN
		ESTE	NORTE	ALTITUD (m.s.n.m.)	
AG-03	Rio Chacapalcca	298843	8322216	4252	Rio Chacapalcca, aguas abajo de la confluencia con la Quebrada Lori
AG-07		298333	8317319	4364	Rio Chacapalcca, aguas abajo de las operaciones de la Unidad Minera Arasi ,aproximadamente a una distancia de 5 Km
AG-08	Laguna Saguanani	294045	8314018	4618	Laguna Saguanani, aproximadamente a 80m de captación de Agua.
AG-09	Rio Cochachaqui	298212	8317903	4348	Rio Cochachaqui, aproximadamente a 300m aguas arriba de la confluencia con el río Chacapalcca.
AG-10	Rio Chacapalcca	298611	8319231	4336	Rio Chacapalcca aguas debajo de la confluencia con el río Cochachaqui
AG-11		298571	8330169	4145	Rio Chacapalcca aguas abajo de la confluencia con el río Ocuvi.
AG-12	Rio Antaymarca	304687	8330558	4181	Rio Antaymarca (Cañon de Vilcamarca), aguas arriba antes de la confluencia con el río Vatiani.
AG-13	Rio Vatiani	301644	8334644	4163	Rio Vatiani, aproximadamente a 500m aguas arriba de puente Vaqueria, antes de la confluencia con el río Antaymarca
AG-14	Rio Chacapalcca	296826	8335570	4085	Rio Chacapalcca, aguas debajo de la confluencia con el río Antaymarca (Cañon de Vilcamarca)
AG-15	Rio Ocuvi	296501	8328537	4162	Rio Ocuvi, aguas abajo del poblado del mismo nombre.

Fuente: Elaboración propia.

### 5.2.3. Calidad de Sedimento

14. En la Tabla N° 4 se indican los códigos, coordenadas de ubicación y la descripción de los diez (10) puntos de monitoreo de calidad de sedimento.

Tabla N° 4. Ubicación de los puntos de monitoreo de Sedimentos

CODIGOS	CUERPO DE AGUA	COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA 19L			DESCRIPCIÓN
		ESTE	NORTE	ALTITUD (m.s.n.m.)	
SED-01	Rio Ocuvi	293948	8327771	4228	Rio Ocuvi, aguas arriba del poblado del mismo nombre.
SED-02	Quebrada Lori	299029	8322117	4259	Quebrada Lori, aproximadamente a 500m aguas arriba antes de la confluencia con el río Chacapalcca.
SED-03	Rio Chacapalcca	298843	8322216	4252	Rio Chacapalcca, aguas abajo de la confluencia con la Quebrada Lori.
SED-07		298333	8317319	4364	Rio Chacapalcca, aguas debajo de las operaciones de la Unidad Minera Arasi





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"

CODIGOS	CUERPO DE AGUA	COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA 19L			DESCRIPCIÓN
		ESTE	NORTE	ALTITUD (m.s.n.m.)	
					,aproximadamente a una distancia de 5 Km.
SED-08	Laguna Saguanani	294045	8314018	4618	Laguna Saguanani, aproximadamente a 80m de captación de Agua.
SED-09	Río Cochachaquí	298212	8317903	4348	Río Cochachaquí, aproximadamente a 300m aguas arriba de la confluencia con el río Chacapalcca.
SED-10	Río Chacapalcca	298611	8319231	4336	Río Chacapalcca, aguas debajo de la confluencia con el río Cochachaquí
SED-11		298571	8330169	4145	Río Chacapalcca, aguas abajo de la confluencia con el río Ocuvirí.
SED-14	Río Chacapalcca	296826	8335570	4085	Río Chacapalcca, aguas abajo de la confluencia con el río Antaymarca (Cañón de Vilcamarca)
SED-15	Río Ocuvirí	296501	8328537	4162	Río Ocuvirí, aguas abajo del poblado del mismo nombre.

Fuente: Elaboración propia.

15. La ubicación de los puntos de monitoreo de calidad de aire, agua superficial y sedimento, así como la distribución hidrográfica de la cuenca del río Chacapalcca y sus afluentes, se presentan en detalle en el Anexo 1.

## VI. METODOLOGÍA

### 6.1. Aire

#### 6.1.1. Equipos

16. Los equipos utilizados durante las actividades de monitoreo de aire se presentan en la siguiente tabla:

Tabla N° 5. Equipos utilizados en el monitoreo de aire

Equipo	Marca	Parámetro	Método de análisis
Muestreador de material particulado en alto volumen (Hi-Vol)	THERMO	Material particulado menor a 10 micras (PM-10)	Separación inercial / filtración (gravimetría)
		Material particulado menor a 2,5 micras (PM-2,5)	
		Análisis de metales en filtros de PM-10	ICP-Optico
Estación meteorológica	DAVIS	Variables meteorológicas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Velocidad y dirección del viento</li> <li>• Temperatura</li> <li>• Presión barométrica</li> </ul>	--
GPS	GARMIN	Toma de coordenadas UTM	--

Fuente: Elaboración propia.





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"

### 6.1.2. Métodos

17. La metodología aplicada para el monitoreo ambiental de calidad de aire, se enmarcó en lo establecido en el "Reglamento de Estándares de Calidad Ambiental del Aire<sup>6</sup> y en los procedimientos del Protocolo de Monitoreo de la Calidad del Aire y Gestión de los Datos"<sup>7</sup> de la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).

### 6.1.3. Estándares de comparación

18. Los resultados del monitoreo de los parámetros PM-10 y PM-2,5 fueron comparados con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Aire, aprobados mediante Decreto Supremo N° 074-2001-PCM y Decreto Supremo N° 003-2008-MINAM. Los valores correspondientes se presentan en la Tabla N° 6.

**Tabla N° 6. Estándares nacionales de calidad ambiental para aire**

Parámetro	Periodo	Formato del Estándar		Norma
		Valor ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Formato	
Material particulado menor a 10 micras (PM-10)	24 horas	150	No exceder más de 3 veces al año	D.S. N° 074-2001-PCM
Material particulado menor a 2.5 micras (PM-2,5)	24 horas	25	Media aritmética	D.S. N° 003-2008-MINAM

Fuente: Elaboración propia.

19. A la fecha la legislación nacional sobre estándares de calidad ambiental para aire no considera valores para metales pesados<sup>8</sup>, es por ello que, para la elaboración del presente documento, se han utilizado a manera de referencia y siguiendo las recomendaciones de la Guía para la Evaluación de Impactos de la Calidad del Aire por Actividades Minero Metalúrgicas<sup>9</sup>, estándares internacionales, específicamente los Criterios de Calidad Ambiental del Aire de Ontario-Canadá<sup>10</sup>.

<sup>6</sup> Decreto Supremo N° 074-2001-PCM, "Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire" de fecha 24 de junio de 2001.

<sup>7</sup> Resolución Directoral N° 1404-2005-DIGESA/SA, "Protocolo de Monitoreo de Calidad de Aire y Gestión de los Datos" de fecha 07 de setiembre del 2005.

<sup>8</sup> El Decreto Supremo N° 074-2001-PCM Aprueban el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire, contempla un valor de 1,5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  para Plomo en un periodo de un mes.

<sup>9</sup> "Guía para la Evaluación de Impactos de la Calidad del Aire por Actividades Minero Metalúrgicas" del Ministerio de Energía y Minas, publicada en setiembre del 2007.

<sup>10</sup> *Regulation 337. Desirable Ambient Air Quality Criteria. Environmental Protection Act. Standards Development Branch Ontario Ministry of the Environment. Canada. 2012.* (Reglamento 337. Criterios de calidad ambiental deseable de aire. Ley de Protección del Medio Ambiente. Rama de Desarrollo de Normas de Ontario del Ministerio de Medio Ambiente). Consultado el 17 de noviembre de 2015, en línea: <http://www.airqualityontario.com/downloads/AmbientAirQualityCriteria.pdf>.





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"

## 6.2. Agua superficial

### 6.2.1. Equipos y materiales

20. Los equipos utilizados durante las actividades de monitoreo de agua superficial se presentan en la siguiente tabla:

**Tabla N° 7. Equipos utilizados en el monitoreo de agua superficial**

EQUIPO	MARCA	MODELO	UTILIDAD
Multiparámetro	Hach	HQ40d	Medición de CE, pH, OD y T°
GPS	GARMIN	Montana 650	Toma de coordenadas UTM
Cámara fotográfica	Panasonic	Lumix	Registro fotográfico

Fuente: Elaboración propia.

21. Asimismo, en la Tabla N° 8 se detallan los materiales utilizados durante la ejecución de la toma de muestras hidrobiológicas.

**Tabla N° 8. Materiales utilizados en el monitoreo hidrobiológico**

MATERIALES	UTILIDAD
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Espátula</li> <li>• Cuchillas de diferentes tamaños</li> <li>• Bandeja</li> <li>• Tubo de PVC de 2" de diámetro por 15 cm de largo</li> <li>• Tijera</li> </ul>	Muestreo de perifiton

Fuente: Elaboración propia.

### 6.2.2. Métodos

22. La metodología aplicada para el presente monitoreo se enmarca en los procedimientos establecidos en el "Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad en Cuerpos Naturales de Agua Superficial", aprobado mediante Resolución Jefatural N° 182-2011-ANA de fecha 6 de abril de 2011. Este protocolo determina los procedimientos y criterios técnicos para el monitoreo como: elección de puntos de monitoreo, frecuencia, toma de muestras, preservación, conservación y transporte de muestras.
23. Los puntos de monitoreo se establecieron en los cuerpos de agua ubicados en el ámbito del río Chacapalca. En cada punto de monitoreo se fijaron coordenadas geográficas UTM, se registraron fotografías y se realizaron las mediciones *in situ* de los parámetros de campo (pH, oxígeno disuelto, conductividad eléctrica y temperatura).
24. De igual manera, la evaluación hidrobiológica se realizó utilizando los métodos de colecta y procedimientos estandarizados<sup>11</sup>. Los análisis, por su parte, consistieron en la identificación taxonómica de especies y el conteo de organismos (células o individuos).

<sup>11</sup> APHA (American Public Health Association). 2012. *Standard methods for examination of water and waste water 10200*. A. APHA- AWWA-WEF 22 nd, y Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Museo de Historia Natural. 2014. Página 8 de 35







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"

25. Las muestras de perifiton fueron sometidas a análisis cuantitativos por el laboratorio Environmental Testing Laboratory S.A.C. Las muestras de macroinvertebrados por su parte, fueron evaluadas e identificadas por especialistas del OEFA.
26. Los resultados del análisis cuantitativo permitieron determinar la riqueza (número de especies) y abundancia (número de organismos), las cuales facilitaron el cálculo de los índices de diversidad<sup>12</sup>. Entre estos análisis se tienen el índice de Shannon-Wiener (H'), la riqueza de Margalef (d) y la equidad de Pielou (J').

### 6.2.3. Estándares de comparación

27. El río Chacapalcca y sus afluentes no se encuentran clasificados en la Resolución Jefatural N° 202-2010-ANA que aprueba la "Clasificación de cuerpos de agua superficiales y marino – costeros" del país, por lo que a fin de evaluarlos se les ha otorgado la misma categoría del río Ayaviri (Categoría 3) al cual tributan, en concordancia con el Decreto Supremo N° 023-2009-MINAM<sup>13</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.
28. En ese sentido, los resultados del registro de parámetros de campo y análisis de laboratorio fueron comparados con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua<sup>14</sup>, Categoría 3: Riego de Vegetales y Bebidas de Animales (en adelante, ECA para Agua Categoría 3), aprobados mediante Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM.
29. Finalmente, los resultados obtenidos en la Laguna Saguanani, sobre la cual se ubicó el punto de monitoreo AG-08, fueron evaluados tomando como referencia los valores establecidos en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, Categoría 4: Conservación del Ambiente Acuático, para la subcategoría "Lagunas y Lagos" (en adelante, ECA para Agua Categoría 4 – Lagunas y Lagos), los cuales son aplicables para este tipo de cuerpos superficiales.

## 6.3. Sedimento

### 6.3.1. Equipos

30. Los equipos utilizados durante las actividades de monitoreo de sedimentos se presentan en la siguiente tabla:

---

Métodos de colecta, identificación y análisis de comunidades biológicas: plancton, perifiton, bentos (macroinvertebrados) y necton (peces) en aguas continentales del Perú /Departamento de Limnología, Departamento de Ictiología - Lima: Ministerio del Ambiente.

<sup>12</sup> Margalef, R. 1983. Limnología. Ediciones Omega, S.A./Platón, Barcelona; Magurran, A. 1987. Diversidad ecológica y su medición. Ediciones Vedral. Barcelona, España. 200 p.; Margalef, R. 1974. Ecología. Ediciones Omega, S.A./Platón, Barcelona 953pp.

<sup>13</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.

<sup>14</sup> Contenidos en el Anexo I del Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM Aprueban los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, aprobado el 30 de julio 2008.





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"

**Tabla N° 9. Equipos utilizados en el monitoreo de sedimento**

EQUIPO	MARCA	MODELO	UTILIDAD
GPS	GARMIN	OREGON 650	Toma de coordenadas UTM
Cámara fotográfica	NIKON	COOLPIX AW120	Registro fotográfico

Fuente: Elaboración propia.

### 6.3.2. Métodos

- Debido a que no se cuenta con un protocolo nacional aprobado para la toma de muestras de sedimento, para el monitoreo objeto del presente informe, se utilizó de modo referencial el "Procedimiento para Muestreo de Aguas y Sedimentos" del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de la República de Colombia<sup>15</sup>.

### 6.3.3. Estándares de comparación

- A la fecha, no se cuenta con legislación nacional sobre estándares de calidad para sedimentos, es por ello que para la elaboración del presente documento se han utilizado a manera de referencia estándares internacionales, específicamente los Valores guía de calidad ambiental para sedimentos en cuerpos de agua dulce de Canadá (*Canadian Environmental Quality Guidelines, 2001. Sediment Quality Guidelines for Protection of Aquatic Life – Fresh water*<sup>16</sup>), los cuales contemplan Niveles de Efecto Probable (PEL, por sus siglas en inglés), los que se refieren a niveles de concentración sobre los cuales se producen efectos biológicos adversos con frecuencia.

## VII. ANÁLISIS DE RESULTADOS

### 7.1. Aire

#### ➤ Material particulado menor a 10 micras (PM-10)

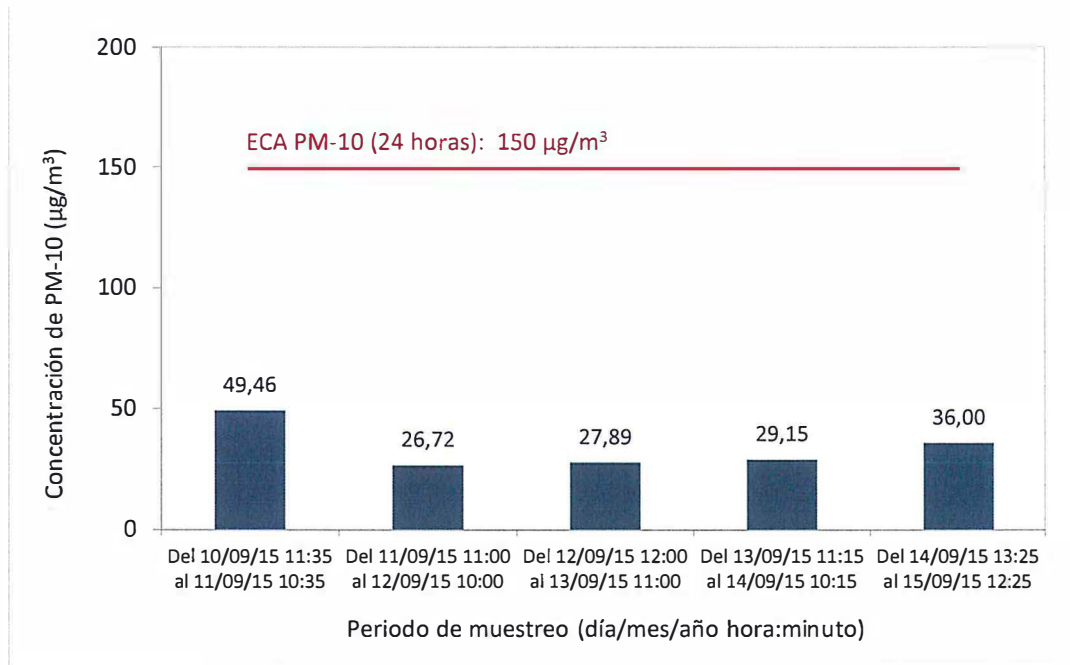
- En el Gráfico N° 1 se presentan las concentraciones diarias de PM-10 obtenidas en el punto de monitoreo de calidad de aire CA-OCU-01, correspondientes al periodo comprendido desde el 10 hasta el 14 de setiembre de 2015.



<sup>15</sup> Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. 2009. Procedimiento para Muestreo de Aguas y Sedimentos. República de Colombia.

<sup>16</sup> *Canadian Environmental Quality Guidelines. Sediment. Quality Guidelines for Protection of Aquatic Life – Fresh water* (Valores guía de calidad ambiental de Canadá para sedimentos en cuerpos de agua dulce). Disponible en: [http://www.ccme.ca/en/resources/canadian\\_environmental\\_quality\\_guidelines/index.html](http://www.ccme.ca/en/resources/canadian_environmental_quality_guidelines/index.html) revisado el 11 de noviembre de 2015.

Gráfico N° 1. Concentraciones de PM-10 en 24 horas – CA-OCU-01



Fuente: Elaboración propia.

34. Como se puede observar, las concentraciones no excedieron el Estándar de Calidad Ambiental para PM-10 de  $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$  para un periodo de 24 horas, siendo el mínimo valor registrado de  $26,72 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ; y el máximo, de  $49,46 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . De manera general podemos decir que las concentraciones se encontraron muy por debajo del valor establecido en el ECA para aire.

➤ **Material Particulado menor a 2,5 micras (PM-2,5)**

35. En el Gráfico N° 2 se presentan las concentraciones diarias de PM-2,5, registradas en el punto de monitoreo CA-OCU-01 durante el periodo de evaluación comprendido del 10 al 14 de setiembre de 2015.





PERÚ

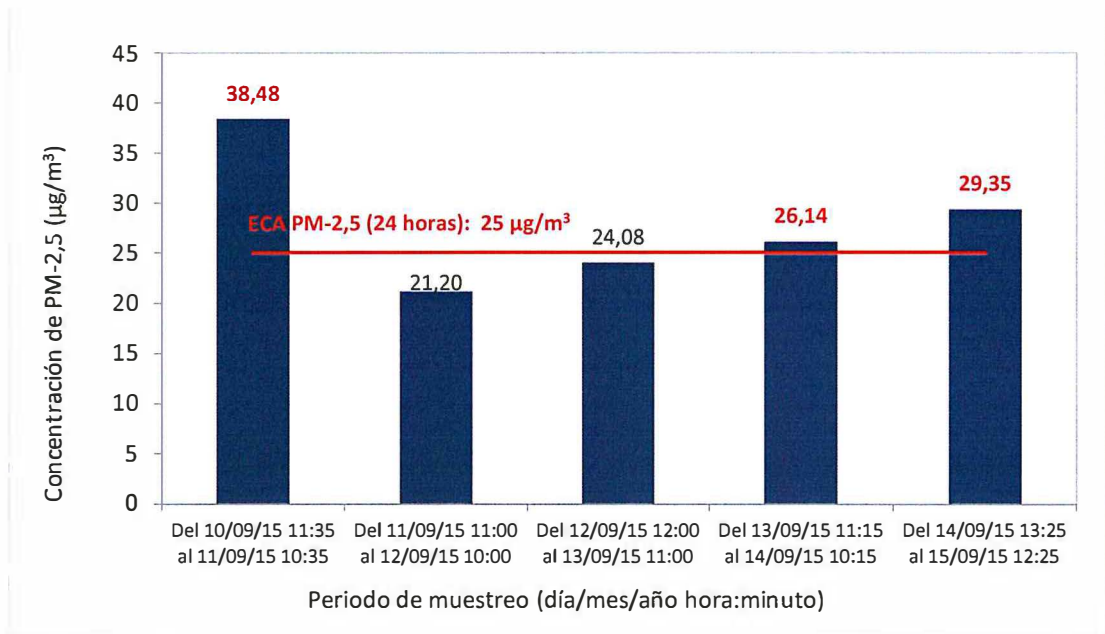
Ministerio del Ambiente

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"

## Gráfico N° 2. Concentraciones de PM-2,5 en 24 horas – CA-OCU



Fuente: Elaboración propia.

36. Como se puede apreciar en el Gráfico N° 2, las concentraciones diarias de PM-2,5 registradas durante el periodo del 10 al 11, del 13 al 14 y del 14 al 15 de setiembre de 2015, excedieron el valor de  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  establecido en el Estándar de Calidad Ambiental para aire, aprobado mediante Decreto Supremo N° 003-2008-MINAM.
37. Las concentraciones de material particulado PM-2,5 son normalmente asociadas a la existencia de emisiones vehiculares en el entorno.<sup>17</sup> Sin embargo, los resultados obtenidos durante el monitoreo y lo observado durante los trabajos de campo, no proporcionan información suficiente, que permita atribuir las condiciones observadas en el punto CA-OCU-01 a una fuente específica.
38. Asimismo, considerando la velocidad y dirección predominante de los vientos (de oeste a este), registrados en el punto CA-OCU-01 (ver Gráfico N° 3) y su ubicación respecto al emplazamiento de la U.M. Arasi de Aruntani S.A.C., ubicada al sur del distrito de Ocuwiri (ver Anexo 1), se podría decir que los valores de PM-2,5 y las fluctuaciones observadas durante el periodo de evaluación, no habrían recibido influencia de las operaciones que la citada minera viene desarrollando en la zona.

### ➤ Metales en PM-10

39. En la Tabla N° 10 se muestran las concentraciones de metales pesados en PM-10, obtenidas en la estación de monitoreo CA-OCU-01, durante el periodo de evaluación.

<sup>17</sup> Comisión para la cooperación Ambiental en América del Norte. 2009. El mosaico de América del Norte: Panorama de los problemas ambientales más relevantes – Partículas Suspendidas. Consultado el 08 de diciembre de 2015, en línea: <http://www3.cec.org/islandora/es/item/991-north-american-mosaic-overview-key-environmental-issues>.





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"

**Tabla N° 10. Concentraciones en 24 horas de metales pesados en PM-10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) – Punto de monitoreo CA-OCU-01**

Parámetro	Periodo de muestreo					AAQC <sup>(a)</sup> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
	10-11/09/2015	11-12/09/2015	12-13/09/2015	13-14/09/2015	14-15/09/2015	
Plata (Ag)	0,00081	0,00059	0,00064	0,00047	0,00047	1,0
Arsénico (As)	0,0061	<0,0020	0,0061	<0,0020	<0,0020	0,3
Boro (B)	0,0425	0,0374	0,0323	0,0283	0,0283	120
Berilio (Be)	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,01
Cadmio (Cd)	0,0002	<0,0001	0,0003	<0,0001	<0,0001	0,025
Cobalto (Co)	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0,1
Cromo (Cr)	0,0060	0,0056	0,0035	0,0045	0,0045	0,5
Cobre (Cu)	0,3105	0,2966	0,2168	0,2561	0,2559	50
Hierro (Fe)	0,8403	0,5773	0,5511	0,5192	0,5188	4
Litio (Li)	0,00016	<0,00005	0,00023	0,00038	0,00038	20
Manganeso (Mn)	0,0476	0,0367	0,3120	0,0867	0,0867	0,2
Molibdeno (Mo)	0,0098	0,0109	0,0060	<0,0001	<0,0001	120
Níquel (Ni)	0,00223	0,00213	0,00162	0,00182	0,00182	0,1
Plomo (Pb)	0,0142	0,0081	0,0067	0,0064	0,0064	0,5
Antimonio (Sb)	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	25
Selenio (Se)	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	10
Titanio (Ti)	0,0259	0,0182	0,0172	0,0168	0,0168	120
Vanadio (V)	0,0016	0,0011	0,0010	0,0011	0,0011	2
Zinc (Zn)	0,0383	0,0338	0,0326	0,0183	0,0183	120

(a) Ontario's Ambient Air Quality Criteria. Criterios de calidad de aire ambiental establecidos por el Ministerio del Ambiente de Ontario, Canadá. Abril de 2012.

Nota: los valores precedidos por el símbolo "<" (menor que), son inferiores al límite de cuantificación del laboratorio. Fuente: Elaboración propia.

40. Todas las concentraciones de metales registradas en los filtros de PM-10, con excepción del manganeso en el periodo del 12 al 13 de setiembre de 2015, se encontraron por debajo de los estándares referenciales de Calidad Ambiental del Aire de Ontario.
41. El manganeso, además de encontrarse naturalmente en el ambiente puede también ser introducido por fuentes antropogénicas, siendo liberado al aire principalmente por actividades industriales o por la quema de combustibles fosilizados (aditivos de gasolina para autos, carbón, etc.)<sup>18</sup>.



<sup>18</sup> Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades (ATSDR). 200. Resumen de Salud Pública – Manganeso. División de Toxicología. Consultado el 25 de diciembre de 2015, disponible en: [http://www.atsdr.cdc.gov/es/phs/es\\_phs151.pdf](http://www.atsdr.cdc.gov/es/phs/es_phs151.pdf).



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"

- 42. Respecto a lo anterior y considerando que en el distrito de Ocuvi no se tiene registro de la existencia de actividades industriales<sup>19</sup>, las concentraciones de manganeso observadas se podrían atribuir a algún evento aislado de quema de combustible en los alrededores. Sin embargo, se considera que los resultados obtenidos durante el monitoreo y lo observado durante las actividades de campo, no proporcionan información suficiente que pueda sustentar esta hipótesis.
- 43. Cabe añadir que, tal como se mencionó líneas arriba, debido a las condiciones predominantes del viento (de oeste a este), y a la ubicación del punto de monitoreo respecto de la U.M. Arasi (al sur del punto de monitoreo de aire), se podría concluir que las elevadas concentraciones de manganeso registradas en el distrito de Ocuvi no estarían influenciadas por las operaciones mineras que Aruntani S.A.C. viene desarrollando en la zona.

➤ **Variables Meteorológicas**

- 44. En la Tabla N° 11 se presenta un resumen de los valores mínimos, máximos y promedios de las variables meteorológicas registradas durante el monitoreo en la estación CA-OCU-01.

**Tabla N° 11. Registro de variables meteorológicas – Estación CA-OCU-01**

Estación meteorológica	Valor	Temperatura (°C)	Presión barométrica (mmBar)	Velocidad del viento (m/s)
CA-OCU-01	Mínimo	-4,4	611,7	0,4
	Máximo	16,7	617,3	10,3
	Promedio	7,2	615,2	2,5

Fuente: Elaboración propia.

- 45. La distribución de frecuencia de las velocidades registradas en la estación CA-OCU-01 son presentadas en la Tabla N° 13. De los valores obtenidos se tiene que el rango de velocidades que mostró una mayor frecuencia fue del intervalo entre 0,5 y 2,1 m/s, con un 41,7%, seguido en segundo lugar por el intervalo de 3,6 - 5,7 m/s con el 28,3%.
- 46. Por otro lado, en la estación CA-OCU-01 se registraron velocidades de viento que alcanzaron rango de entre 8,8 y 11,1 m/s. No obstante, estas presentaron la menor frecuencia con un 0,8%.
- 47. Finalmente, cabe indicar que durante el periodo de monitoreo se registraron también velocidades por debajo de los 0,5 m/s, denominadas comúnmente "calmas", las cuales presentaron una frecuencia 4,2%.

<sup>19</sup> Durante los trabajos de campo se observó que en el distrito de Ocuvi se desarrollan actividades de comercio, agricultura y ganadería a pequeña escala, no existiendo aparentemente operaciones industriales en la zona. El parque automotor es muy escaso (transportes livianos: motos, autos y camionetas), existe muy poco flujo vehicular cercano al punto de monitoreo.



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

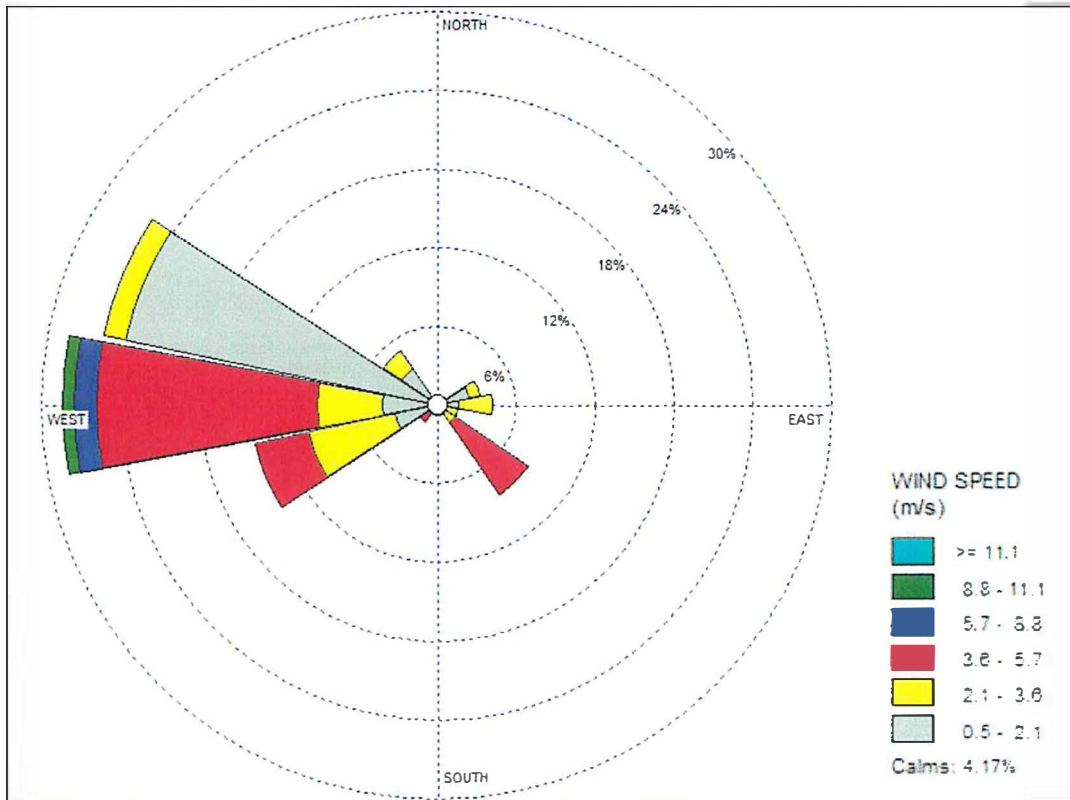
**Tabla N° 12. Frecuencia de distribución de velocidades – Estación CA-OCU-01**

Estación meteorológica	Rango de velocidades (m/s)	Frecuencia (%)
CA-OCU-01	<0,5 (Calmas)	4,2
	0,5 – 2,1	41,7
	2,1 – 3,6	23,3
	3,6 – 5,7	28,3
	5,7 – 8,8	1,7
	8,8 – 11,1	0,8
	≥ 11,1	0
	Total	100

Fuente: Elaboración propia.

48. Tal como se puede observar en el Gráfico N° 3, la dirección predominante de los vientos en la estación CA-OCU-01, durante el periodo de monitoreo del 10 al 14 de setiembre de 2015, fue de oeste a este con velocidades predominantes de entre 3,6 hasta 5,7 m/s.

**Gráfico N° 3. Rosa de vientos – Estación de monitoreo CA-OCU-01**



Fuente: Elaboración propia.





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"

## 7.2. Agua Superficial

49. Los resultados de las mediciones de parámetros de campo obtenidos en la totalidad de puntos de monitoreo de agua superficial, se presentan en la Tabla N° 13.

**Tabla N° 13. Resultados de medición de parámetros de campo**

Código de Monitoreo	Fecha de Monitoreo	Hora de Monitoreo	Parámetros de Campo			
			pH (unidad pH)	Conductividad (µS/cm)	Oxígeno disuelto (mg/L)	Temperatura (°C)
AG-01	14/09/2015	10:30	8,41	986	7,38	14,2
AG-02	14/09/2015	11:30	8,94	59,7	6,15	16,1
AG-03	14/09/2015	13:10	8,27	642	6,80	13,7
AG-07	12/09/2015	11:20	8,13	1114	6,75	15,9
AG-08	13/09/2015	11:30	8,68	149,3	7,68	14,1
AG-09	12/09/2015	12:10	8,68	295	6,53	16,1
AG-10	12/09/2015	13:20	8,48	753	7,35	19,9
AG-11	11/09/2015	15:10	8,67	735	7,14	21,3
AG-12	13/09/2015	13:10	8,57	356	7,25	18,9
AG-13	13/09/2015	14:20	8,38	244	6,89	19,1
AG-14	11/09/2015	13:10	8,52	597	7,49	18,0
AG-15	11/09/2015	15:50	8,50	1324	5,85	20,6
<b>ECA Categoría 3 - Riego de vegetales<sup>(a)</sup></b>			<b>6,5 - 8,5</b>	<b>&lt;2000</b>	<b>≥4</b>	<b>–</b>
<b>ECA Categoría 4 - Lagunas y Lagos<sup>(b)</sup></b>			<b>6,5 - 8,5</b>	<b>–</b>	<b>≥5</b>	<b>–</b>

Incumple el rango de los ECA Categoría 3 – Riego de vegetales y Bebidas de animales.

Incumple el rango de los ECA Categoría 4 – Lagunas y Lagos.

-- No establecido en los ECA.

(a) Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, Categoría 3 – subcategoría Riego de vegetales de tallo bajo y tallo alto, aprobados mediante Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM.

(b) Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, Categoría 4: Conservación del ambiente acuático – subcategoría "Lagunas y lagos", aprobados mediante Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM.

Fuente: Elaboración propia.

50. Los resultados de los parámetros fisicoquímicos e inorgánicos analizados en laboratorio, correspondientes a los puntos de monitoreo de agua superficial, son comparados con los ECA para Agua Categoría 3, aprobados mediante Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM (ver tabla N°14)
51. De igual manera, los resultados correspondientes al punto AG-08, ubicado sobre la Laguna Saguanani, son presentados en la Tabla N° 15, en comparación con los ECA para Agua Categoría 4, aprobados mediante Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM.







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"

Tabla N° 14. Resultados de laboratorio de agua superficial – Parámetros fisicoquímicos e inorgánicos

PARÁMETRO	UNIDAD	PUNTOS DE MONITOREO											ECA Categoría 3 - Riego de vegetales <sup>(a)</sup>
		AG-01	AG-02	AG-03	AG-07	AG-09	AG-10	AG-11	AG-12	AG-13	AG-14	AG-15	
<b>Fisicoquímicos</b>													
Sulfatos	mg/L	260,7	10,2	91,0	193,9	36,9	101,2	112,6	39,8	57,3	88,1	217,0	300
Carbonatos	mg/L	3,5	<0,1	0,7	0,1	2,2	1,0	1,7	4,7	0,6	4,2	1,4	5
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	3,8	5,0	4,4	<2,0	10,2	15,3	12,7	<2,0	6,4	8,3	18,5	40
Sólidos Suspendidos Totales (SST)	mg/L	<3,0	<3,0	3,2	12,8	<3,0	8,8	<3,0	<3,0	<3,0	3,6	3,2	--
Cianuro Wad	mg/L	<0,004	<0,004	<0,004	0,005	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	0,1
<b>Metales totales</b>													
Aluminio Total	mg/L	0,052	0,2090	0,394	0,0180	0,024	0,035	0,145	0,018	0,014	0,107	0,035	5
Arsénico Total	mg/L	0,0390	<0,007	0,0740	<0,007	<0,007	<0,007	0,0550	<0,007	<0,007	0,0410	0,0430	0,05
Bario Total	mg/L	0,069	0,008	0,03	0,055	0,039	0,043	0,032	0,044	0,038	0,038	0,077	0,7
Berilio Total	mg/L	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,1*
Boro Total	mg/L	1,085	0,0220	1,184	0,335	0,246	0,291	1,023	0,356	0,026	0,912	1,14	0,5 – 6,0
Cadmio Total	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,005
Calcio Total	mg/L	64,76	4,007	27,61	49,08	54,15	92,76	31,45	27,81	20,29	35,13	70,28	200
Cobalto Total	mg/L	<0,001	<0,001	0,015	<0,001	<0,001	<0,001	0,006	<0,001	<0,001	0,007	<0,001	0,05
Cobre Total	mg/L	<0,002	<0,002	0,03	<0,002	<0,002	<0,002	0,014	<0,002	<0,002	0,009	<0,002	0,2
Hierro Total	mg/L	3,237	7,395	6,202	0,0956	0,022	0,047	0,214	0,023	0,028	0,139	0,058	1
Litio Total	mg/L	0,228	<0,001	0,465	0,027	0,038	0,0979	0,298	0,088	0,002	0,273	0,227	2,5
Magnesio Total	mg/L	8,872	0,636	5,958	14,41	12,13	16,46	7,266	5,261	3,651	7,941	11,61	150
Manganeso Total	mg/L	0,014	0,051	0,241	0,022	0,002	0,004	0,067	0,002	0,005	0,041	0,068	0,2
Mercurio Total	mg/L	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,001





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"

PARÁMETRO	UNIDAD	PUNTOS DE MONITOREO											ECA Categoría 3 - Riego de vegetales <sup>(a)</sup>
		AG-01	AG-02	AG-03	AG-07	AG-09	AG-10	AG-11	AG-12	AG-13	AG-14	AG-15	
Níquel Total	mg/L	<0,002	<0,002	0,011	<0,002	<0,002	<0,002	0,004	<0,002	<0,002	0,006	<0,002	0,2
Plata Total	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,05
Plomo Total	mg/L	0,002	0,004	0,002	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,05
Selenio Total	mg/L	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	0,05
Sodio Total	mg/L	94,22	2,61	76,5	38,15	31,1	45,16	74,17	16,73	5,84	67,33	131,1	200
Zinc Total	mg/L	0,04	0,048	0,066	0,032	0,036	0,04	0,045	0,018	0,02	0,015	0,057	2

Excede el valor o incumple el rango de los ECA Categoría 3 - Riego de vegetales de tallo bajo y tallo alto.

-- No establecido en los ECA Categoría 3.

(a) Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, Categoría 3: "Riego de Vegetales y Bebidas de Animales" – Riego de vegetales de tallo bajo y tallo alto, aprobados mediante Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM.

\* Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, Categoría 3: "Riego de Vegetales y Bebidas de Animales" – Bebidas de animales.

<"Valor": significa que los resultados se encuentran por debajo del límite de cuantificación, el cual es "Valor".

Fuente: Elaboración propia.





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"

**Tabla N° 15. Resultados de laboratorio de agua superficial – Parámetros fisicoquímicos e inorgánicos**

PARÁMETRO	UNIDAD	AG-08	ECA Categoría 4
			Lagunas y Lagos <sup>(a)</sup>
<b>Fisicoquímicos</b>			
Sulfatos	mg/L	<0,5	--
Carbonatos	mg/L	0,1	--
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	8,9	--
Sólidos Suspendidos Totales (SST)	mg/L	<3,0	≤25
Cianuro Wad	mg/L	<0,004	--
<b>Metales totales</b>			
Arsénico Total	mg/L	<0,007	0,01
Bario Total	mg/L	0,019	0,7
Cadmio Total	mg/L	<0,001	0,004
Cobre Total	mg/L	<0,002	0,02
Mercurio Total	mg/L	<0,0001	0,0001
Níquel Total	mg/L	<0,002	0,025
Plomo Total	mg/L	<0,001	0,01
Zinc Total	mg/L	0,022	0,03

-- No establecido en los ECA Categoría 4

(a) Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, Categoría 4: "Conservación del ambiente acuático" – Lagunas y lagos, aprobados mediante Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM.

<"Valor": significa que los resultados se encuentran por debajo del límite de cuantificación, el cual es "Valor".

Fuente: Elaboración propia.

52. El punto de monitoreo de agua AG-08, correspondiente a la Laguna Saguanani tuvo únicamente al pH como parámetro que se encontró fuera del rango establecido en los ECA para Agua Categoría 4 – Lagunas y lagos, aprobados mediante Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM.

53. A continuación se presenta la interpretación de los resultados que no cumplieron con los Estándares de Calidad Ambiental para Agua<sup>20</sup>, Categoría 3: "Riego de vegetales y bebidas de animales", específicamente para la subcategoría de Riego de vegetales de tallo alto y tallo bajo, ya que ellos presentan en general los valores más estrictos.

#### ➤ Potencial de hidrógeno (pH)

54. De acuerdo a las mediciones de campo, los valores de pH registrados en los puntos AG-11, AG-14, AG-02, AG-09 y AG-12, se encontraron ligeramente por encima del rango aceptable (pH 6,5 - 8,5), establecido en los ECA para Agua - Categoría 3, aprobados mediante Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM. Como se puede apreciar en el Gráfico N° 4, los niveles de pH no presentaron variaciones considerables, por lo cual se podría inferir que estas obedecerían a fluctuaciones naturales por influencia del entorno.

<sup>20</sup>

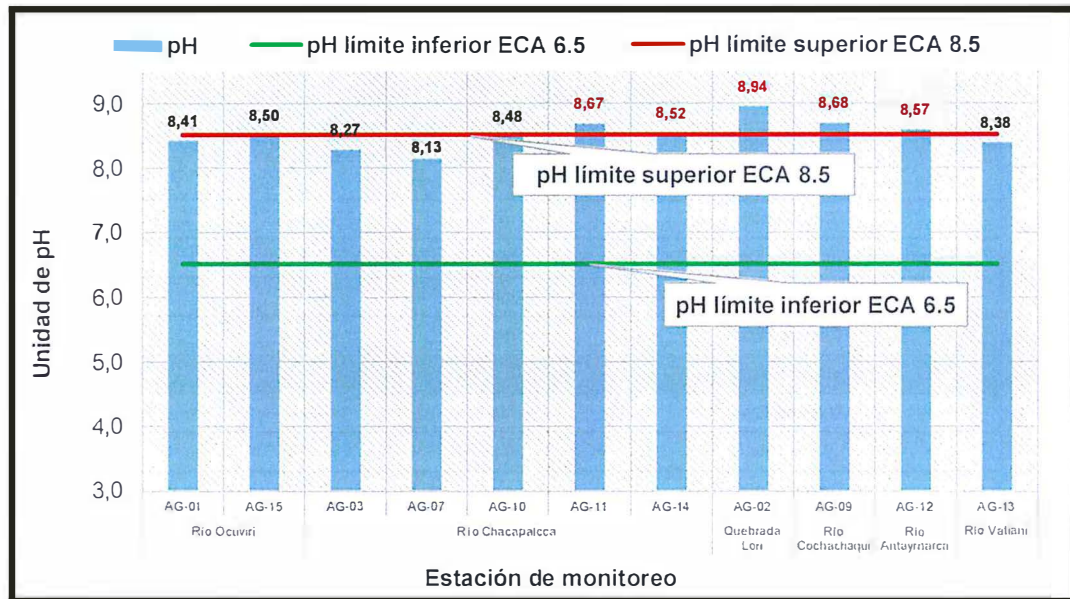
Contenidos en el Anexo I del Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM aprueban los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, aprobado el 30 de julio 2008.



*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

**Gráfico N° 4. Niveles de pH**



ECA: Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, Categoría 3: "Riego de vegetales y Bebida de animales" – Riego de vegetales de tallo alto y tallo bajo.  
Fuente: Elaboración propia.

➤ **Arsénico**

55. Como se puede apreciar en el Gráfico N° 5, las concentraciones de arsénico registradas en los puntos AG-03 y AG-11, excedieron el valor estándar de 0,05 mg/L establecido en los ECA para Agua Categoría 3, aprobados mediante Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM.
56. La concentración más elevada de arsénico se registró en el punto AG-03 (0,074 mg/L), ubicado en el río Chacapalcca. Cabe indicar, que durante las actividades de campo se observó en este punto, una coloración particular en el lecho y las orillas de los ríos, que harían suponer la existencia de actividades de pequeña minería o minería artesanal; condiciones que podrían explicar los valores observados (ver Anexo 2).
57. Por otro lado, las concentraciones de arsénico registradas en el punto AG-11 (0,055 mg/L), también ubicado en el río Chacapalcca, obedecerían principalmente a la influencia del mismo cuerpo de agua, guardando relación con las concentraciones registradas en el punto AG-03. La disminución de la concentración entre ambos puntos tendría como principal causa, la afluencia del río Ocuvirí, el cual actuaría diluyendo las concentraciones de este elemento en el río Chacapalcca.





PERÚ

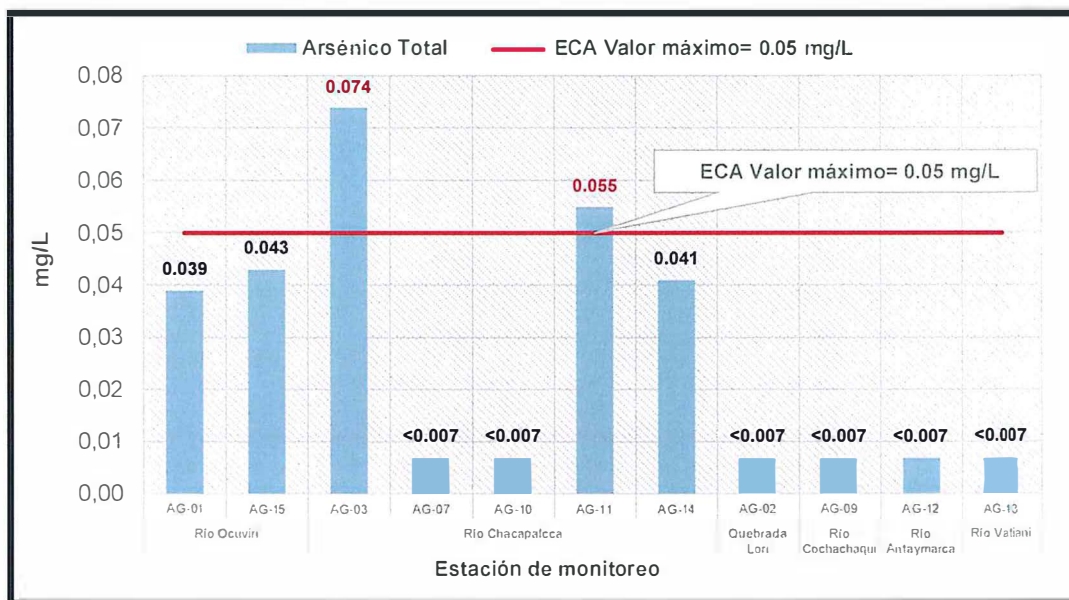
Ministerio del Ambiente

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"

Gráfico N° 5. Concentraciones de Arsénico



ECA: Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, Categoría 3: "Riego de vegetales y Bebida de animales" – Riego de vegetales de tallo alto y tallo bajo.

Fuente: Elaboración propia.

### ➤ Hierro

58. Como se puede apreciar en el Gráfico N° 66, las concentraciones de Hierro registradas en los puntos AG-01 (3,237 mg/L), AG-02 (7,395 mg/L) y AG-03 (6,202 mg/L), se encontraron por encima del valor establecido (1 mg/L) en los ECA para Agua Categoría 3, aprobados mediante Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM: "Riego de vegetales y bebidas de animales".
59. El hierro es un metal comúnmente encontrado en grandes cantidades en suelos y rocas, normalmente en forma insoluble. Sin embargo, debido a un número de complejas reacciones que se suceden de forma natural en el suelo, se pueden formar compuestos solubles de hierro, que son capaces de incorporarse a cualquier cuerpo de agua con el que tomen contacto<sup>21</sup>. En ese sentido, las elevadas concentraciones de hierro registradas en el punto AG-01 (3,237 mg/L), ubicado en el río Ocuviiri; y en el punto AG-02 (7,395 mg/L), ubicado en la quebrada Lori, estarían en primera instancia relacionados a las condiciones naturales del entorno, ya que durante las inspecciones realizadas en la zona del monitoreo no se han identificado fuentes potenciales ubicadas aguas arriba, que pudieran explicar su ocurrencia.
60. Finalmente, las concentraciones de hierro registradas en el punto AG-03 (6,202 mg/L), ubicado en el río Chacapalcca, obedecerían principalmente a la influencia de las aguas que recibe de la quebrada Lori, que como se observa, presentó elevadas concentraciones de este elemento, según la muestra tomada en el punto AG-02.

<sup>21</sup> Estándares de calidad ambiental de agua – DIGESA, Consultado el 26 de diciembre de 2015, en línea: [http://www.digesasld.pe/depa/informes\\_tecnicos/grupo%20de%20uso%203.pdf](http://www.digesasld.pe/depa/informes_tecnicos/grupo%20de%20uso%203.pdf).





PERÚ

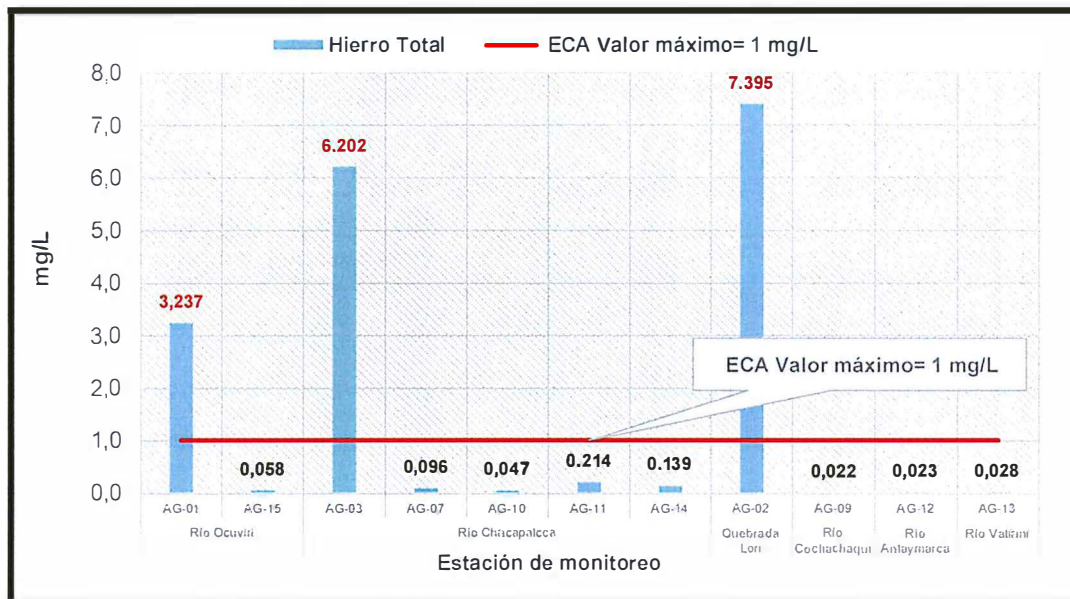
Ministerio del Ambiente

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"

Gráfico N° 6. Concentraciones de Hierro



ECA: Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, Categoría 3: "Riego de vegetales y Bebida de animales" – Riego de vegetales de tallo alto y tallo bajo.

Fuente: Elaboración propia.

### ➤ Manganeso

61. Únicamente la concentración de manganeso registrada en el punto AG-03 (0,241 mg/L), ubicado en el río Chacapalcca, excedió ligeramente el valor estándar de 0,2 mg/L, establecido en los ECA para Agua Categoría 3, aprobados mediante Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM.
62. Como se puede apreciar en el Gráfico N° 7, no se registraron elevadas concentraciones de manganeso en los puntos AG-07 y AG-10, los cuales se encuentran ubicados más próximos al área de operaciones de la U.M. Arasi (ver Anexo 1). Esto haría suponer que los niveles de manganeso observados en el punto AG-03, no tendrían relación o no estaría influenciadas por las actividades mineras de la U.M. Arasi, pudiendo obedecer las condiciones observadas a alguna factor o hecho particular en la zona de influencia aguas arriba del punto mencionado.
63. Respecto a lo anterior, se menciona que las concentraciones de manganeso se pueden encontrar en forma natural en diversos tipos de rocas, generalmente en formas combinadas con otras sustancias como oxígeno y cloro<sup>22</sup>. Por otra parte, sus concentraciones en agua superficial ocurren principalmente cuando corrientes de agua



Agencia para sustancias tóxicas y registro de enfermedades (ASTRD). 2012. Hoja informativa sobre el manganeso. Consultado el 11 de diciembre de 2015, en línea: <http://www.atsdr.cdc.gov/es/index.html>.

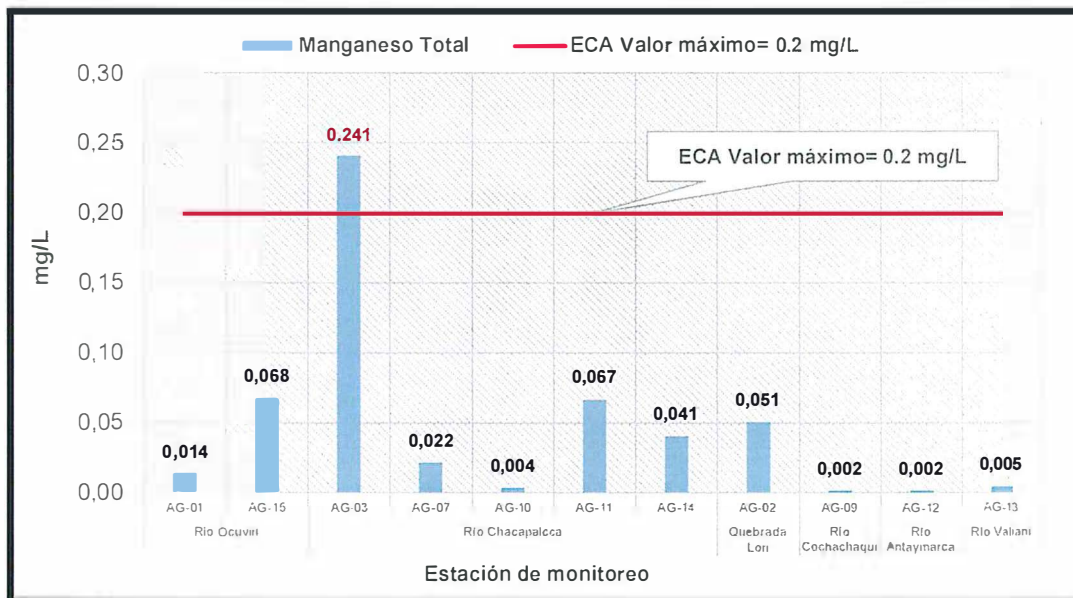
Página 22 de 35

[www.oefa.gob.pe](http://www.oefa.gob.pe)

Av. República de Panamá 3542  
San Isidro - Lima, Perú  
T (511) 7131553

superficiales, pluviales o subterráneas entran en contacto con los suelos ricos en estos elementos<sup>23</sup>.

Gráfico N° 7. Concentraciones de Manganeso



ECA: Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, Categoría 3: "Riego de vegetales y Bebida de animales" – Riego de vegetales de tallo alto y tallo bajo.  
Fuente: Elaboración propia.

### 7.2.1. Hidrobiología

64. En los siguientes gráficos y tablas se presentan los resultados de perifiton y macroinvertebrados, los cuales fueron analizados en función a variables como riqueza, abundancia e índices de diversidad.

#### ➤ Perifiton

##### Riqueza

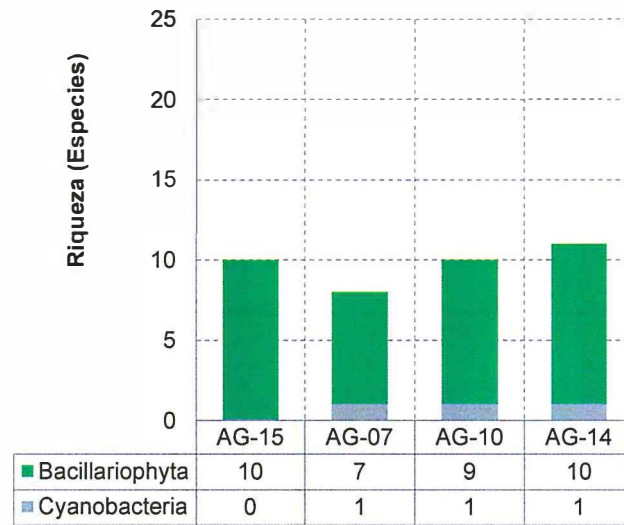
65. En el Gráfico N° 8 se presenta el número de especies de perifiton registradas en el punto AG-15, ubicado en el río Ocuvi, y en los puntos AG-07, AG-10, AG-14, ubicados en el río Chacapalcca. Estos resultados presentaron un valor promedio de especies similar entre sí; siendo la especie Bacillariophyta la predominante.



<sup>23</sup>

Piris de Motta, M.R. Hierro y Manganeso en Aguas Superficiales y Subterráneas de la provincia de Misiones. Universidad Nacional de Misiones. Argentina. Consultado el 24 d diciembre de 2015, en línea: <http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/caliagua/peru/argcca011.pdf>

**Gráfico N° 8. Riqueza de perifiton**

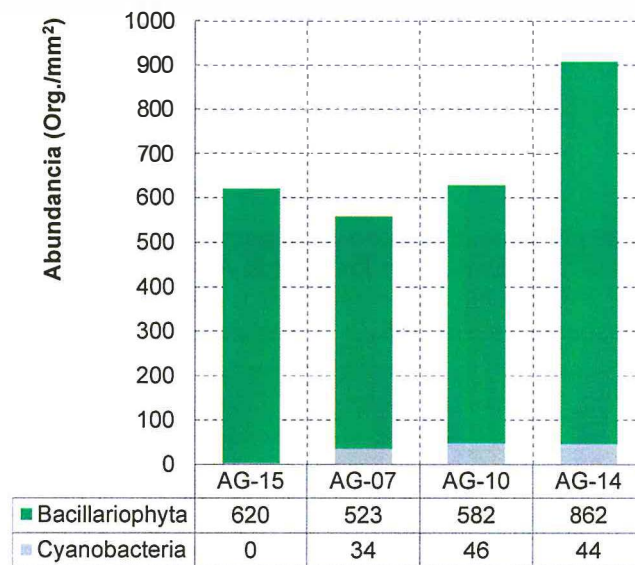


Fuente: Elaboración propia.

Abundancia

66. En el Gráfico N° 9 se presentan el número de organismos de perifiton (células o individuos) registrados en cada punto evaluado. Respecto a ello, se encontró que en el punto AG-14 se reportó el mayor valor de abundancia con un total de 906 individuos. Asimismo, cabe indicar que en los cuatro puntos evaluados la mayor abundancia perteneció a la especie Bacillariophyta.

**Gráfico N° 9. Abundancia de perifiton**



Fuente: Elaboración propia.







PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

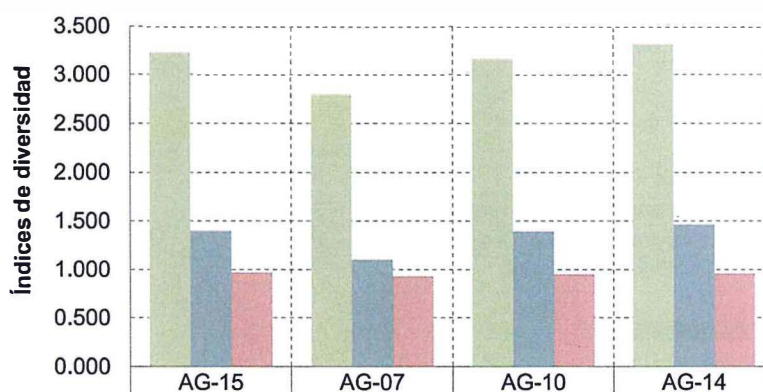
Dirección de Evaluación

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

### Índices de diversidad

67. En el Gráfico N° 10 se presentan los índices de diversidad para perifiton, obtenidos en cada uno de los puntos evaluados. Respecto a ellos se observa que en general el punto AG-14, ubicado en el río Chacapalcca, presentó los mayores índices de riqueza, biodiversidad y equidad. Sin embargo, cabe indicar que las diferencias son pequeñas ya que se presentan valores muy similares en los cuatro puntos de monitoreo.

Gráfico N° 10. Índices de biodiversidad - Perifiton



	AG-15	AG-07	AG-10	AG-14
Índice de Shannon-Wiener (H')	3.232	2.804	3.168	3.323
Riqueza de Margalef (d)	1.400	1.107	1.397	1.469
Equidad de Pielou (J')	0.973	0.935	0.954	0.960

Fuente: Elaboración propia.



### Macroinvertebrados

#### Riqueza

68. En el Gráfico N° 11 se presenta el número de especies de macroinvertebrados registradas en el punto AG-15, ubicado en el río Ocuvi, y en los puntos AG-07, AG-10, AG-14, ubicados en el río Chacapalcca. Respecto a ellos se encontró que el punto AG-14 reportó el mayor número de especies. Así mismo, se observa que en los cuatro puntos evaluados el phylum Arthropoda (Hexapoda) presentó el mayor número de especies; este grupo está representado por los insectos acuáticos, los cuales conforman el grupo más diverso y abundante<sup>24</sup>.



<sup>24</sup>

HANSON, Paul; SPRINGER, Monika and RAMIREZ, Alonso. Capítulo 1: Introducción a los grupos de macroinvertebrados acuáticos. *Rev. biol. trop* [online]. 2010, vol.58, suppl.4 [cited 2015-12-02], pp. 3-37. Available from: <[http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-77442010000800001&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-77442010000800001&lng=en&nrm=iso)>. ISSN 0034-7744.



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"

Gráfico N° 11. Riqueza de macroinvertebrados bentónicos

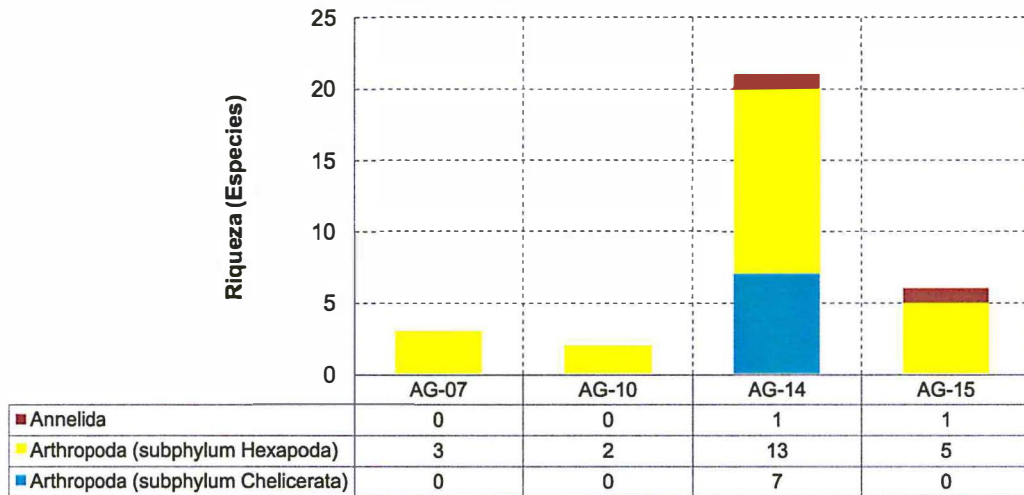


Table with 5 columns: Category, AG-07, AG-10, AG-14, AG-15. Rows include Annelida, Arthropoda (subphylum Hexapoda), and Arthropoda (subphylum Chelicerata).

Fuente: Elaboración propia.

Abundancia

- 69. En el Gráfico N° 12 se presentan el número de organismos macroinvertebrados bentónicos registrado por punto evaluado. Respecto a ellos, se encontró que en el punto AG-14 se reportaron los mayores valores de abundancia. En los puntos AG-07, AG-10, AG-14 y AG-15 la mayor abundancia perteneció al phylum Arthropoda (Hexápoda).

Gráfico N° 12. Abundancia de macroinvertebrados bentónicos

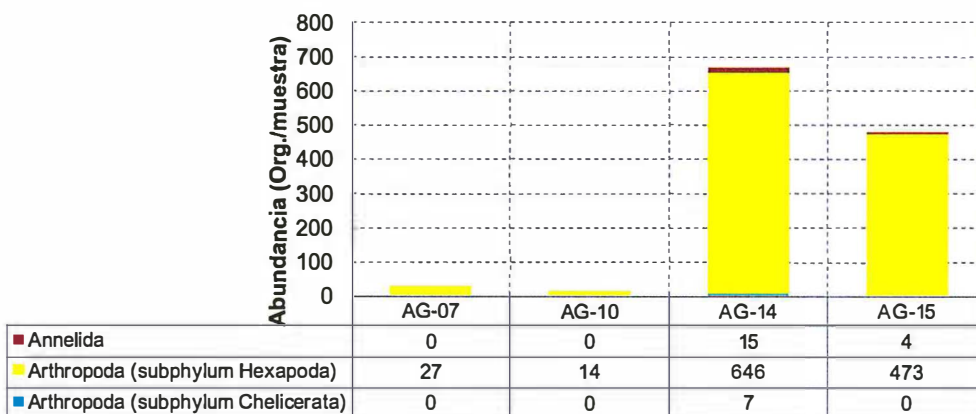


Table with 5 columns: Category, AG-07, AG-10, AG-14, AG-15. Rows include Annelida, Arthropoda (subphylum Hexapoda), and Arthropoda (subphylum Chelicerata).

Fuente: Elaboración propia.



Handwritten signature

Handwritten signature



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

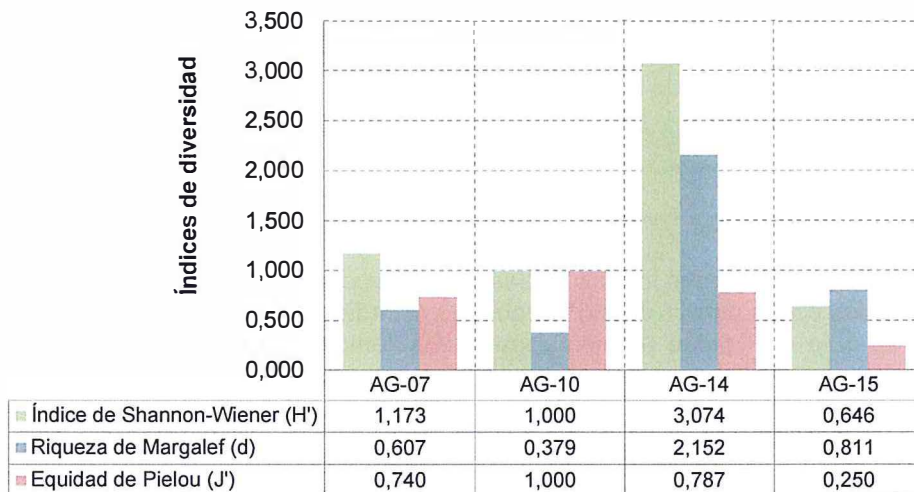
Dirección de Evaluación

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

### Índices de diversidad

70. En el Gráfico N° 13 se presentan los índices de diversidad obtenidos para macroinvertebrados bentónicos en cada una de los puntos evaluados. Respecto a ellos se observa que el punto AG-14, ubicado en el río Chacapalcca, presentó los mayores índices de riqueza y biodiversidad.

Gráfico N° 13. Índices de diversidad de macroinvertebrados bentónicos



Fuente: Elaboración propia.

### 7.3. Sedimento

71. Los resultados de monitoreo de calidad de sedimento se presentan en la Tabla N° 16 y Tabla N° 17.

Tabla N° 16. Resultados de laboratorio de Sedimento (1 de 2)

PARÁMETRO	UNIDADES	PUNTOS DE MONITOREO					CEQG <sup>(a)</sup> - PEL <sup>(b)</sup>
		SED-01	SED-02	SED-03	SED-07	SED-08	
Arsénico Total (As)	mg/kg	32,9	3,80	68,1	100	8,7	17
Cadmio Total (Cd)	mg/kg	0,2781	0,0828	0,6214	0,3593	0,1676	3,5
Cobre Total (Cu)	mg/kg	15,3	2,91	49,3	36,4	14,7	197
Cromo Total (Cr)	mg/kg	13,2	2,1	18,1	12,8	14,4	90
Mercurio Total (Hg)	mg/kg	0,37	<0,03	<0,03	0,03	0,49	0,486
Plomo Total (Pb)	mg/kg	95,6	4,683	23,6	35,1	15,2	91,3
Zinc Total (Zn)	mg/kg	130	64,8	99,4	77,3	56,1	315

Excede el valor o incumple el PEL.

(a) Canadian Environmental Quality Guidelines. Sediment (CEQG). Quality Guidelines for Protection of Aquatic Life – Fresh water. Aquatic Life – Fresh water.

(b) Probable Effect Level (PEL): Concentración sobre la cual se encuentran efectos biológicos adversos con frecuencia.

Fuente: Elaboración Propia





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"

Tabla N° 17. Resultados de laboratorio de Sedimento (2 de 2)

Table with 8 columns: PARÁMETRO, UNIDADES, and PUNTOS DE MONITOREO (SED-09, SED-10, SED-11, SED-14, SED-15), plus CEQG(a) - PEL(b). Rows include Arsenic, Cadmium, Copper, Chromium, Mercury, Lead, and Zinc concentrations.

Excede el valor o incumple el PEL

(a) Canadian Environmental Quality Guidelines. Sediment (CEQG). Quality Guidelines for Protection of Aquatic Life - Fresh water. Aquatic Life - Fresh water.

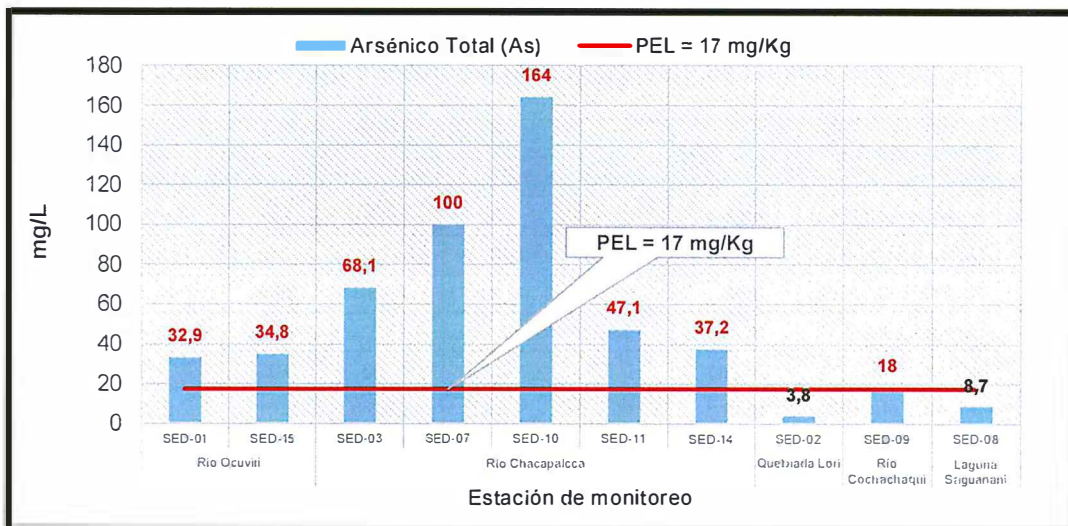
(b) Probable Effect Level (PEL): Concentración sobre la cual se encuentran efectos biológicos adversos con frecuencia.

72. A continuación se presentan los resultados de arsénico, mercurio y plomo registrados en los sedimentos de los puntos de monitoreo, que excedieron los niveles recomendados en los Valores guía de calidad ambiental para sedimentos en cuerpos de agua dulce de Canadá.

Arsénico Total (As)

73. En el Gráfico N° 14 se presentan los resultados de arsénico en sedimentos, en comparación a manera referencial con los Valores guía de calidad ambiental para sedimentos de Canadá.

Gráfico N° 14. Concentraciones de arsénico en sedimento



PEL (Probable Effect Level): Concentración sobre la cual se encuentran efectos biológicos adversos con frecuencia, de acuerdo a los Valores guía de calidad ambiental de Canadá para sedimentos en cuerpos de agua dulce.

Fuente: Elaboración propia.



Handwritten signature



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"

74. Las concentraciones de arsénico registradas en los sedimentos de los puntos SED-01 y SED-15, ubicados en el río Ocuvi, SED-03, SED-07, SED-10, SED-11 y SED-14, ubicados en el río Chacapalca, y en el punto SED-09, ubicado en el río Cochachaqui, excedieron el valor guía de calidad ambiental para sedimento en cuerpos de agua dulce de Canadá (17 mg/kg). El pH ligeramente alcalino de las aguas en esta zona, favorece la precipitación y/o adsorción de arsénico en el lecho de los cuerpos de agua<sup>25</sup>.
75. En general, los valores más elevados de arsénico se registraron en los sedimentos de los puntos de monitoreo SED-10 (164 mg/kg) y SED-07 (100 mg/kg), ubicados en el río Chacapalca.
76. De acuerdo a los resultados obtenidos, se puede advertir la presencia de arsénico en los sedimentos de los ríos Ocuvi y Chacapalca. Al respecto, se sabe que el arsénico puede originarse en algunos casos por fuentes naturales como la meteorización o afloramientos de agua subterránea, que comúnmente presentan altas concentraciones de este elemento<sup>25</sup>; sin embargo, no se descarta que las elevadas concentraciones de arsénico, registradas en ambos cuerpos de agua, puedan estar relacionadas a la presunta existencia de actividades de pequeña minería o minería artesanal en la zona en estudio<sup>26</sup>.
77. Finalmente, cabe indicar que las concentraciones de arsénico registradas en el punto SED-08 (8,7 mg/kg), correspondiente a la Laguna Saguanani, se encontraron dentro de lo establecido por la normativa internacional de referencia.

➤ **Mercurio Total (Hg)**

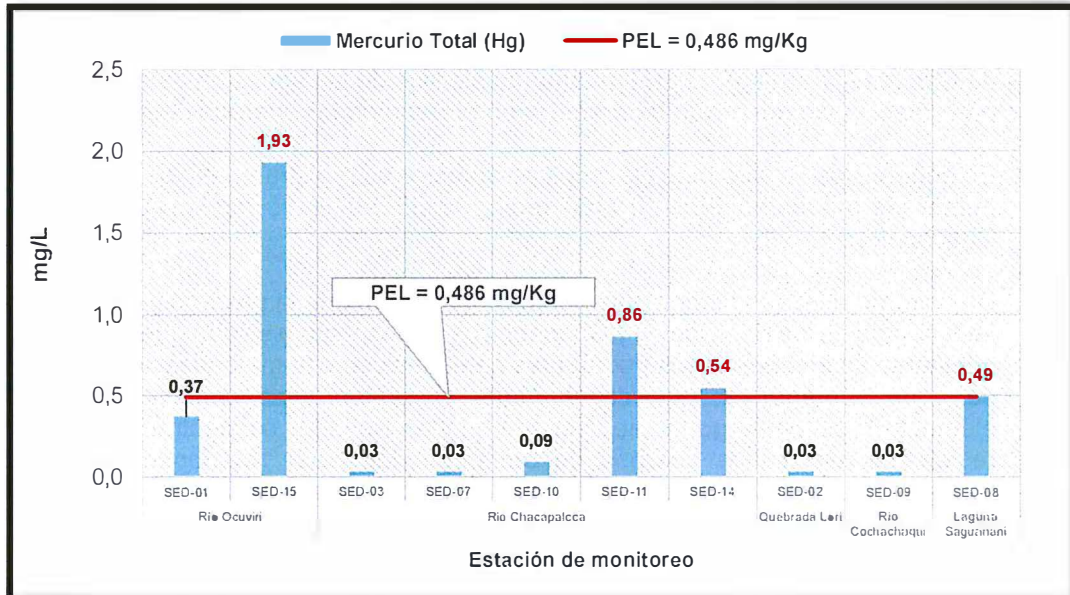
78. En el Gráfico N° 15 se presentan los resultados de mercurio en sedimento, en comparación a manera referencial con los Valores guía de calidad ambiental para sedimentos de Canadá.

<sup>25</sup> Lillo, J. 2008. Peligros geoquímicos: arsénico de origen natural en las aguas. Consultado el 10 de diciembre de 2015, en línea: [http://www.aulados.net/Temas\\_ambientales/Peligros\\_geoquimicos\\_As/Peligros\\_As\\_2.pdf](http://www.aulados.net/Temas_ambientales/Peligros_geoquimicos_As/Peligros_As_2.pdf).

<sup>26</sup> Ministerio de Energía y Minas (Minem). 2015. Registro Nacional de Declaración de compromiso de formalización minera. Listado general, página 2258. Derecho Minero Don Bosco 2007 2, con RNC N° 210005692, ubicado en las coordenadas UTM WGS84 Zona 19L: 8 326 000 N, 291 000 E. Consultado el 25 de diciembre de 2015, en línea: [http://www.minem.gob.pe/\\_detalle.php?idSector=20&idTitular=5972&idMenu=sub5969&idCateg=998](http://www.minem.gob.pe/_detalle.php?idSector=20&idTitular=5972&idMenu=sub5969&idCateg=998).



Gráfico N° 15. Concentraciones de mercurio en sedimento



PEL (Probable Effect Level): Concentración sobre la cual se encuentran efectos biológicos adversos con frecuencia, de acuerdo a los Valores guía de calidad ambiental de Canadá para sedimentos en cuerpos de agua dulce.

Fuente: Elaboración propia.

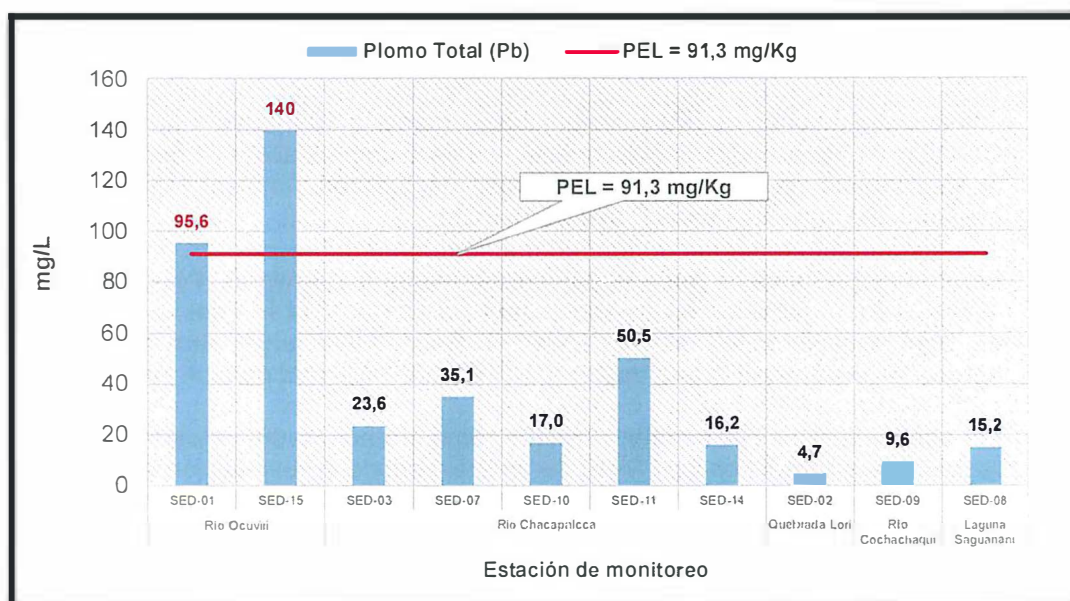
79. Las concentraciones de mercurio obtenidas en el punto SED-15, (ubicado en el río Ocuvi), en los puntos SED-11 y SED-14, (ubicados en el río Chacapalcca), y en el punto SED-08 (ubicado en la Laguna Saguanani), excedieron los 0,486 mg/kg recomendados en los valores guía de calidad ambiental para sedimentos en cuerpos de agua dulce de Canadá.
80. Como se puede observar en el Gráfico N° 155, las concentraciones de mercurio en los sedimentos del río Ocuvi muestran un notable incremento luego de discurrir a través del distrito del mismo nombre, pasando de encontrarse por debajo de la normativa internacional de referencia con un valor de 0,37 mg/kg en el punto SED-01, hasta alcanzar los 1,93 mg/kg en el punto SED-15. Situación que haría suponer que las condiciones observadas estarían en parte relacionadas a alguna actividad desarrollada en el distrito, no identificada durante las actividades de campo.
81. La concentración de mercurio registrada en el punto SED-11 (0,86 mg/kg), ubicado en el río Chacapalcca, obedecería principalmente a la influencia del río Ocuvi, el cual evidenció también la existencia de este elemento en altas concentraciones en los sedimentos, según el punto SED-15 (1,93 mg/kg).
82. Las mayores concentraciones de mercurio observadas en el río Ocuvi (SED-15) podrían estar relacionados a la existencia de actividades de pequeña minería o minería artesanal en la parte alta de la microcuenca, que según párrafos anteriores, se tiene registro por las declaraciones de compromiso de formalización minera que se habrían realizado en esa

zona<sup>27</sup>. De igual manera, las condiciones observadas en el río Chacapalcca, podrían obedecer a la posible existencia de actividades de pequeña minería o minería artesanal en los alrededores de los cuerpos de agua, lo cual se presume por las características observadas en el lecho de los cuerpos de agua, durante las actividades de campo (ver Anexo 2).

➤ **Plomo Total (Pb)**

83. En el Gráfico N° 16 se presentan los resultados de plomo en sedimento, en comparación a manera referencial con los Valores guía de calidad ambiental para sedimentos de Canadá.

**Gráfico N° 16. Concentraciones de plomo en sedimento**



**PEL (Probable Effect Level):** Concentración sobre la cual se encuentran efectos biológicos adversos con frecuencia, de acuerdo a los Valores guía de calidad ambiental de Canadá para sedimentos en cuerpos de agua dulce.  
Fuente: Elaboración propia.

84. Las concentraciones de plomo obtenidos en los puntos SED-01 (95,6 mg/Kg) y SED-15 (140 mg/Kg), ubicados en el río Ocuviiri, excedieron el valor máximo de 91,3 mg/kg, recomendados en los valores guía de calidad ambiental para sedimentos en cuerpos de agua dulce de Canadá.
85. Como se puede observar en el Gráfico N° 166, las concentraciones de plomo en los sedimentos del río Ocuviiri muestran al igual que para el caso del mercurio, un notable incremento luego de discurrir a través del distrito Ocuviiri, pasando de un valor de 95,6 mg/kg en el punto SED-01, hasta alcanzar los 140 mg/kg en el punto SED-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 del Fortalecimiento de la Educación"

86. Las concentraciones de plomo en sedimentos pueden ser originadas naturalmente por diversos factores como: la erosión del suelo, el desgaste de los depósitos de los minerales de plomo y emanaciones volcánicas<sup>28</sup>. En este contexto dentro del ámbito de monitoreo no se cuenta con estudios geológicos o geoquímicos que puedan respaldar esta hipótesis. Asimismo, y en tanto existiría presencia de actividades de pequeña minería o minería artesanal aguas arriba del distrito de Ocuvi<sup>29</sup>, no se cuenta con información suficiente que permita concluir si estas actividades podrían estar influyendo en las concentraciones de plomo en sedimentos.

## VIII. CONCLUSIONES

### 8.1. Aire

- (i) Se estableció y evaluó una (1) estación de monitoreo de calidad de aire codificada como CA-OCU-01, ubicada en las instalaciones de la Municipalidad Distrital de Ocuvi, durante un periodo de cinco días comprendido del 10 al 15 de setiembre de 2015.
- (ii) Las concentraciones de material particulado menor a 10 micras (**PM-10**) en la estación CA-OCU-01, no excedieron el valor estándar para un periodo de 24 horas, establecido en el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire, aprobado mediante Decreto Supremo N° 074-2001-PCM.
- (iii) Las concentraciones de material particulado menor a 2,5 micras (**PM-2,5**) en la estación CA-OCU-01, registradas en el periodo del 10 al 11, del 13 al 14 y del 14 al 15 de setiembre de 2015 excedieron el valor Estándar de Calidad Ambiental para aire de 25 µg/m<sup>3</sup>, aprobados mediante Decreto Supremo N° 003-2008-MINAM para un periodo de 24 horas.
- (iv) Las concentraciones de metales pesados como **plomo, arsénico, cadmio, cobre y zinc**, registradas en los filtros de PM-10 durante el periodo de evaluación en la estación CA-OCU-01, no excedieron los valores establecidos en los estándares referenciales de Calidad Ambiental del aire de Ontario Canadá para un periodo de 24 horas.
- (v) Las concentración de **manganeso**, registrada en los filtros de PM-10, específicamente durante el tercer día del periodo evaluado (12 al 13 de setiembre de 2015) en la estación CA-OCU-01, excedió el valor establecido en los estándares referenciales de Calidad Ambiental del aire de Ontario Canadá para un periodo de 24 horas.
- (vi) La dirección predominante de los vientos registrados en la estación CA-OCU-01 durante el periodo de monitoreo, fue de oeste a este con velocidades predominantes de entre 3,6 hasta 5,7 m/s.

<sup>28</sup> Estándares de calidad ambiental de agua – DIGESA, Consultado el 22 de diciembre de 2015, en línea: [http://www.digesa.sld.pe/depa/informes\\_tecnicos/grupo%20de%20uso%203.pdf](http://www.digesa.sld.pe/depa/informes_tecnicos/grupo%20de%20uso%203.pdf).

<sup>29</sup> Ministerio de Energía y Minas (Minem). 2015. Registro Nacional de Declaración de compromiso de formalización minera. Listado general, página 2258. Derecho Minero Don Bosco 2007 2, con RNC N° 210005692, ubicado en las coordenadas UTM WGS84 Zona 19L: 8 326 000 N, 291 000 E. Consultado el 25 de diciembre de 2015, en línea: [http://www.minem.gob.pe/\\_detalle.php?idSector=20&idTitular=5972&idMenu=sub5969&idCateg=998](http://www.minem.gob.pe/_detalle.php?idSector=20&idTitular=5972&idMenu=sub5969&idCateg=998).







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"

- (vii) Las velocidades de viento registradas en la estación CA-OCU-01, se encontraron dentro del rango de 0,5 a 2,1 m/s, en un 41,7%; y por debajo de los 0,5 m/s (calmas), con el 4,2%.

## 8.2. Agua Superficial

- (i) Se evaluaron doce (12) puntos de monitoreo de agua superficial, pertenecientes al río Chacapalcca y afluentes: ríos Ocuwiri, Cochachaqui, Antaymarca y Vitiani, quebrada Lori y laguna Saguanani; tomándose adicionalmente en cuatro (04) de ellos los parámetros hidrobiológicos: perifiton y macroinvertebrados.
- (ii) Los niveles de pH registrados en los puntos de monitoreo de agua superficial AG-02, AG-09, AG-11, AG-12 y AG-14, se encontraron ligeramente por encima del rango establecido, incumpliendo los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM), Categoría 3: Riego de vegetales y bebidas de animales.
- (iii) El nivel de pH registrado en el punto AG-08, correspondiente a la Laguna Saguanani, excedió el rango establecido, incumpliendo los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM), para la categoría 4: Conservación del medio ambiente, subcategoría Lagunas y lagos.
- (iv) Las concentraciones de **arsénico** obtenidas en los puntos de monitoreo de agua superficial AG-03 y AG-11 ubicadas en el río Chacapalcca, excedieron lo establecido en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM), Categoría 3: Riego de vegetales y bebidas de animales.
- (v) Las concentraciones de **hierro** obtenidas en los puntos de monitoreo de agua superficial AG-01, AG-02 y AG-03 excedieron lo establecido en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM), Categoría 3: Riego de vegetales y bebidas de animales.
- (vi) La concentración de **manganeso** obtenida en el punto de monitoreo de agua superficial AG-03, ubicado en el río Chacapalcca, excedió lo establecido en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM), Categoría 3: Riego de vegetales y bebidas de animales.
- (vii) El perifiton estuvo compuesto por especies pertenecientes a los phyla Bacillariophyta y Cyanobacteria. El punto de monitoreo que mostró un mayor riqueza y abundancia de perifiton fue el punto AG-14, ubicado en el río Chacapalcca.
- (viii) Los macroinvertebrados bentónicos estuvieron integrados por especies pertenecientes a los phyla Annelida y Arthropoda. Siendo el punto de monitoreo que mostró una mayor riqueza y abundancia de macroinvertebrados bentónicos, el punto AG-14, ubicado en el río Chacapalcca.



Handwritten signature

Handwritten signature



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"

- (ix) Las concentraciones de Sólidos Suspendidos Totales y metales arsénico, bario, cadmio, cobre, mercurio, níquel, plomo y zinc, registrados en el punto AG-08, correspondiente a la Laguna Sagunani, cumplieron con lo establecido en los ECA para Agua Categoría 4 – Lagunas y lagos, aprobados mediante Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM.

### 8.3. Sedimento

- (i) Se evaluaron diez (10) puntos de monitoreo para sedimento, pertenecientes al río Chacapalcca y afluentes: ríos Ocuwiri, Cochachaqui, quebrada Lori y Laguna Sagunani.
- (ii) Las concentraciones de **cadmio, cobre, cromo y zinc** registradas durante la evaluación en la totalidad de los puntos, no excedieron lo establecido en los Valores guía de calidad ambiental para sedimentos en cuerpos de agua dulce de Canadá (*Canadian Environmental Quality Guidelines, 2001. Sediment Quality Guidelines for Protection of Aquatic Life – Fresh water*).
- (iii) Las concentraciones de **arsénico** obtenidas en los puntos de monitoreo SED-01, SED-03, SED-07, SED-09, SED-10, SED-11, SED-14 y SED-145, excedieron el valor guía canadiense de calidad ambiental para sedimentos en cuerpos de agua dulce (*Environmental Quality Guidelines - Sediment Quality Guidelines for Protection of Aquatic Life – Fresh water*), según el valor PEL (17 mg/kg).
- (iv) Las concentraciones de **mercurio** obtenidas en los puntos de monitoreo SED-08, SED-11, SED-14 y SED-15, excedieron el valor guía canadiense de calidad ambiental para sedimentos en cuerpos de agua dulce (*Environmental Quality Guidelines - Sediment Quality Guidelines for Protection of Aquatic Life – Fresh water*), según el valor PEL (0,486 mg/kg).
- (v) Las concentraciones de **plomo** obtenidas en los puntos de monitoreo SED-01 y SED-15, excedieron el valor guía canadiense de calidad ambiental para sedimentos en cuerpos de agua dulce (*Environmental Quality Guidelines - Sediment Quality Guidelines for Protection of Aquatic Life – Fresh water*), según el valor PEL (91,3 mg/kg).
- (vi) El río Ocuwiri presentó elevadas concentraciones de arsénico, mercurio y plomo en sedimentos, condiciones que, de acuerdo a la información revisada, podrían estar principalmente relacionadas a la presunta existencia de actividades de pequeña minería o minería artesanal desarrollada en la parte alta de la microcuenca.

### IX. RECOMENDACIONES

- (i) Remitir una copia del informe a la Dirección de Supervisión para los fines correspondientes.
- (ii) Remitir una copia del presente informe a la Coordinación de Gestión de Conflictos y de Cumplimiento de Compromisos Socioambientales para los fines correspondientes.





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"

- (iii) Remitir una copia del presente informe a la Oficina Desconcentrada de Puno para los fines correspondientes.

Atentamente,

**DENISE ELIZET SILVA VALLE**  
Tercero Evaluador  
Dirección de Evaluación

**SERGIO MILOVAN DINKLANG LANFRANCO**  
Tercero Evaluador  
Dirección de Evaluación

Lima, 30 DIC. 2015

Visto el Informe N° 253 -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° 259 -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 del Fortalecimiento de la Educación"

## **Anexo 1. MAPA DE UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MONITOREO**





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"

## 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 Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

## REGISTRO FOTOGRÁFICO

**Ubicación:** Municipalidad Distrital de Ocuvi

**Distrito:** Ocuvi

**Provincia:** Lampa

**Departamento:**

Puno

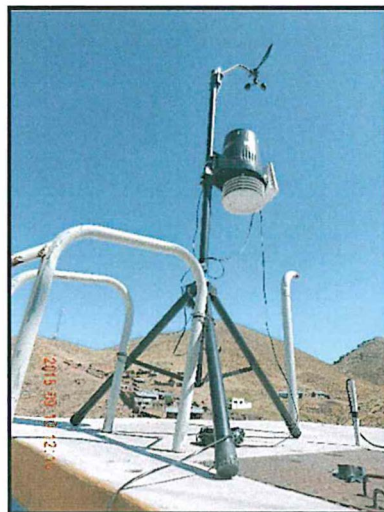
**Foto No. 001**



**Descripción:** Calidad de Aire – Vista de Hi Vol

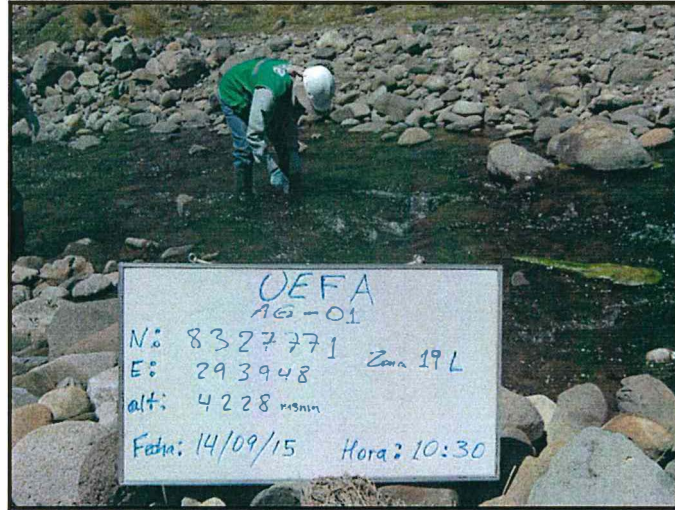
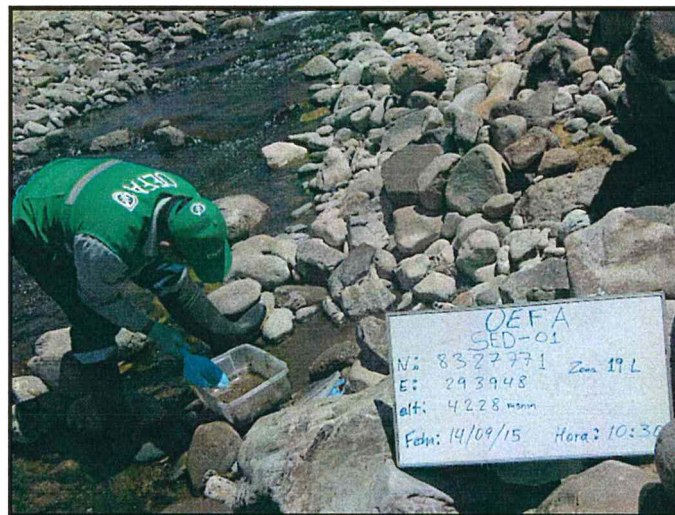
**Código y Fecha de la foto:** CA-OCU-01, 10/09/2015

**Foto No. 002**



**Descripción:** Calidad de Aire – Vista de la estación meteorológica

**Código y Fecha de la foto:** CA-OCU-01, 10/09/2015

**REGISTRO FOTOGRÁFICO****Ubicación:** Río Ocuvi**Distrito:** Ocuvi**Provincia:** Lampa**Departamento:**  
Puno**Foto No. 003****Descripción:** Calidad de Agua Superficial – Toma de muestras**Código y Fecha de la foto:** AG-01, 14/09/2015**Foto No. 004****Descripción:** Calidad de Sedimento – Toma de muestras**Código y Fecha de la foto:** SED-01, 14/09/2015



## REGISTRO FOTOGRÁFICO

**Ubicación:** Quebrada Lori

**Distrito:** Ocuwiri

**Provincia:** Lampa

**Departamento:** Puno

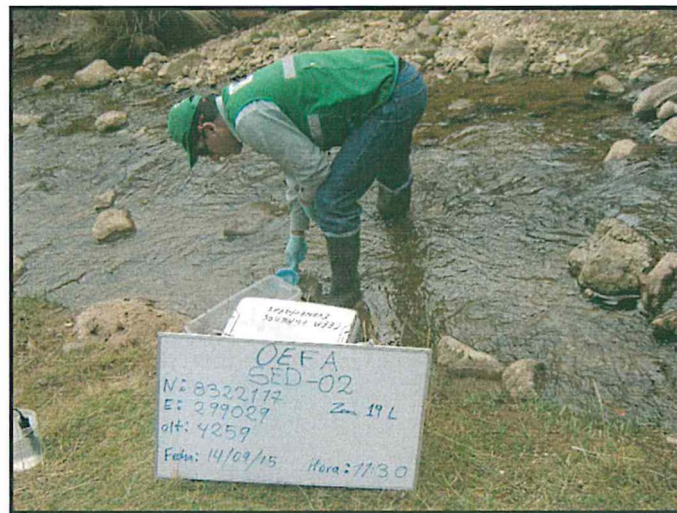
**Foto No. 005**



**Descripción:** Calidad de Agua Superficial – Medición de parámetros de campo

**Código y Fecha de la foto:** AG-02, 14/09/2015

**Foto No. 006**



**Descripción:** Calidad de Sedimento – Toma de muestras

**Código y Fecha de la foto:** SED-02, 14/09/2015

## REGISTRO FOTOGRÁFICO

**Ubicación:** Río Chacapalcca

**Distrito:** Ocuvi

**Provincia:** Lampa

**Departamento:** Puno

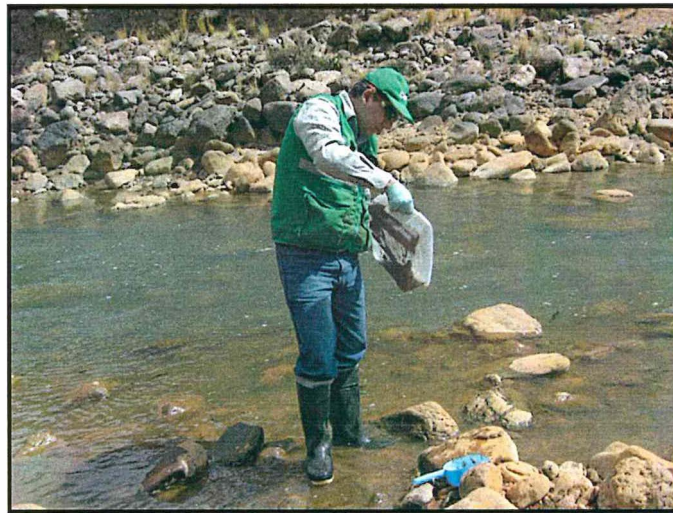
**Foto No. 007**



**Descripción:** Calidad de Agua Superficial – Toma de muestras

**Código y Fecha de la foto:** AG-03, 14/09/2015

**Foto No. 008**



**Descripción:** Calidad de Sedimento – Toma de muestras

**Código y Fecha de la foto:** SED-03, 14/09/2015

## REGISTRO FOTOGRÁFICO

**Ubicación:** Río Chacapalcca

**Distrito:** Ocuvi

**Provincia:** Lampa

**Departamento:** Puno

**Foto No. 009**



**Descripción:** Calidad de Agua Superficial – Toma de muestras

**Código y Fecha de la foto:** AG-07, 12/09/2015

**Foto No. 010**



**Descripción:** Calidad de Sedimento – Toma de muestras

**Código y Fecha de la foto:** SED-07, 12/09/2015

## REGISTRO FOTOGRÁFICO

**Ubicación:** Laguna Saguanani

**Distrito:** Ocuvirí **Provincia:** Lampa

**Departamento:** Puno

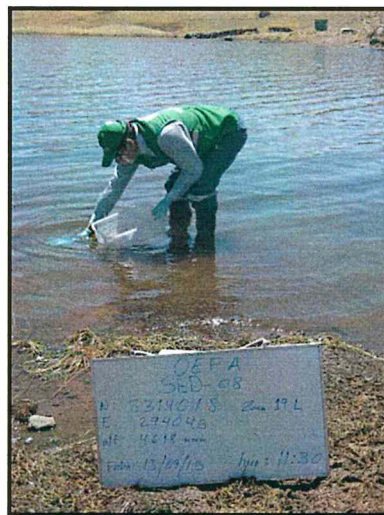
**Foto No. 011**



**Descripción:** Calidad de Agua Superficial – Toma de muestras

**Código y Fecha de la foto:** AG-08, 13/09/2015

**Foto No. 012**



**Descripción:** Calidad de Sedimento – Toma de muestras

**Código y Fecha de la foto:** SED-08, 13/09/2015

## REGISTRO FOTOGRÁFICO

**Ubicación:** Río Cochachaqui

**Distrito:** Ocuwiri **Provincia:** Lampa

**Departamento:** Puno

**Foto No. 013**



**Descripción:** Calidad de Agua Superficial – Toma de muestras

**Código y Fecha de la foto:** AG-09, 12/09/2015

**Foto No. 014**



**Descripción:** Calidad de Sedimento – Toma de muestras

**Código y Fecha de la foto:** SED-09, 12/09/2015

## REGISTRO FOTOGRÁFICO

**Ubicación:** Río Chacapalcca

**Distrito:** Ocuvi

**Provincia:** Lampa

**Departamento:** Puno

**Foto No. 015**



**Descripción:** Calidad de Agua Superficial – Toma de muestras

**Código y Fecha de la foto:** AG-10, 12/09/2015

**Foto No. 016**



**Descripción:** Calidad de Sedimento – Toma de muestras

**Código y Fecha de la foto:** SED-10, 12/09/2015

## REGISTRO FOTOGRÁFICO

**Ubicación:** Río Chacapalcca

**Distrito:** Ocuwiri

**Provincia:** Lampa

**Departamento:** Puno

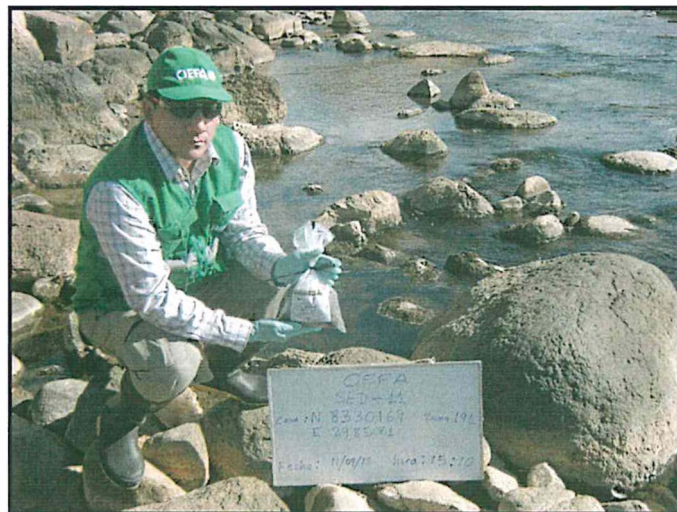
**Foto No. 017**



**Descripción:** Calidad de Agua Superficial – Toma de muestras

**Código y Fecha de la foto:** AG-11, 11/09/2015

**Foto No. 018**



**Descripción:** Calidad de Sedimento – Toma de muestras

**Código y Fecha de la foto:** SED-11, 11/09/2015

## REGISTRO FOTOGRÁFICO

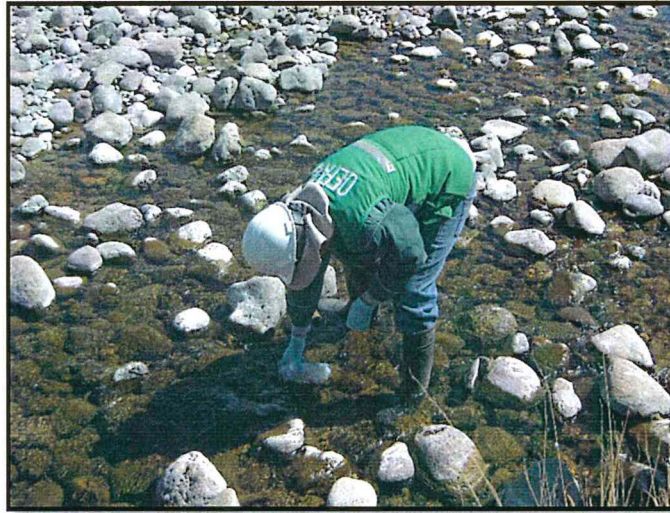
**Ubicación:** Río Antaymarca

**Distrito:** Ocuvi

**Provincia:** Lampa

**Departamento:** Puno

**Foto No. 019**



**Descripción:** Calidad de Agua Superficial – Toma de muestras

**Código y Fecha de la foto:** AG-12, 13/09/2015

**Foto No. 020**



**Descripción:** Calidad de Agua Superficial – Medición de parámetros de campo

**Código y Fecha de la foto:** AG-12, 13/09/2015



### REGISTRO FOTOGRÁFICO

**Ubicación:** Río Vatiani

**Distrito:** Ocuvi

**Provincia:** Lampa

**Departamento:** Puno

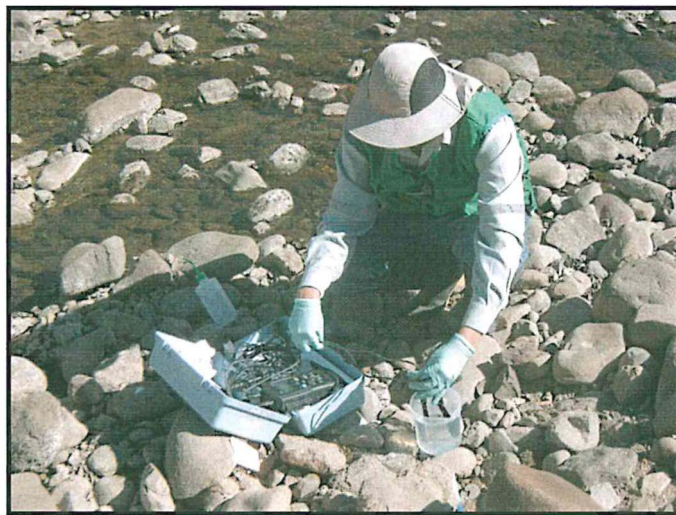
**Foto No. 021**



**Descripción:** Calidad de Agua Superficial – Toma de muestras

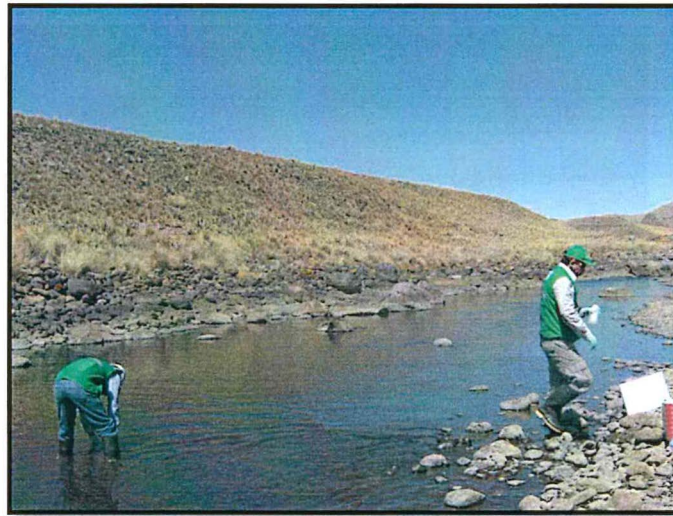
**Código y Fecha de la foto:** AG-13, 13/09/2015

**Foto No. 022**



**Descripción:** Calidad de Agua Superficial – Medición de parámetros de campo

**Código y Fecha de la foto:** AG-13, 13/09/2015

**REGISTRO FOTOGRÁFICO****Ubicación:** Río Chacapalcca**Distrito:** Ocuvi**Provincia:** Lampa**Departamento:** Puno**Foto No. 023****Descripción:** Calidad de Agua Superficial – Toma de muestras**Código y Fecha de la foto:** AG-14, 11/09/2015**Foto No. 024****Descripción:** Calidad de Sedimento – Toma de muestras**Código y Fecha de la foto:** SED-14, 11/09/2015

## REGISTRO FOTOGRÁFICO

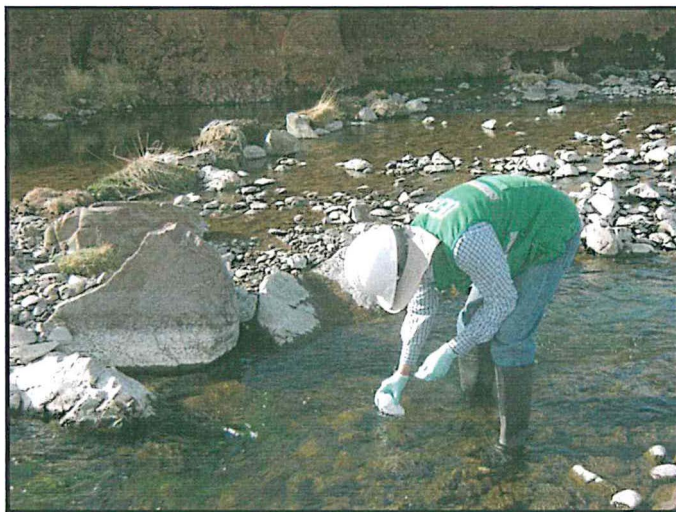
**Ubicación:** Río Ocuvi

**Distrito:** Ocuvi

**Provincia:** Lampa

**Departamento:** Puno

**Foto No. 025**



**Descripción:** Calidad de Agua Superficial – Toma de muestras

**Código y Fecha de la foto:** AG-15, 11/09/2015

**Foto No. 026**



**Descripción:** Calidad de Sedimento – Toma de muestras

**Código y Fecha de la foto:** SED-15, 11/09/2015



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"

## Anexo 3. INFORMES DE ENSAYO

## INFORME DE ENSAYO N° 152765 CON VALOR OFICIAL

**Nombre del Cliente** : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

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

**Solicitado Por** : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA

**Referencia** : TDR N° 3610-2015

**Proyecto** : Monitoreo de Calidad de Aire en el distrito de Ocuwiri

**Procedencia** : Ocuwiri, Lampa, Puno

**Muestreo Realizado Por** : OEFA

**Cantidad de Muestra** : 5

**Producto** : Calidad de Aire


**Fecha de Recepción** : 2015/09/18

**Fecha de Ensayo** : 2015/09/18 al 2015/10/01

**Fecha de Emisión** : 2015/10/05

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 Nº 152765  
CON VALOR OFICIAL**

Código de Laboratorio	152765-01	152765-02	152765-03	152765-04	152765-05
Código de Cliente	CA-OCU-01	CA-OCU-01	CA-OCU-01	CA-OCU-01	CA-OCU-01
Fecha de Muestreo	10/09/2015	11/09/2015	12/09/2015	13/09/2015	14/09/2015
Hora de Muestreo (h)	11:35	11:00	12:00	11:15	13:25
Tipo de Producto	Calidad de Aire	Calidad de Aire	Calidad de Aire	Calidad de Aire	Calidad de Aire

Tipo Ensayo	Unidad	L.D.M.	Resultados					
<b>** Metales (ICP) - PM 10 Alto Volumen</b>								
Ag Plata	µg/muestra	0,04	0,80	0,58	0,63	0,46	0,46	0,46
Al Aluminio	µg/muestra	0,3	503,0	366,1	337,7	332,0	332,0	332,0
As Arsénico	µg/muestra	2	6	<2	6	<2	<2	<2
B Boro	µg/muestra	8	42	37	32	28	28	28
Ba Bario	µg/muestra	0,06	27,56	22,82	17,50	20,54	20,54	20,54
Be Berilio	µg/muestra	0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07
Ca Calcio	µg/muestra	1	1197	1033	825	747	747	747
Cd Cadmio	µg/muestra	0,08	0,20	<0,08	0,32	<0,08	<0,08	<0,08
Ce Cerio	µg/muestra	0,1	10,1	10,0	10,0	3,8	3,8	3,8
Co Cobalto	µg/muestra	0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Cr Cromo	µg/muestra	0,08	5,92	5,54	3,49	4,48	4,48	4,48
Cu Cobre	µg/muestra	0,1	307,0	293,1	214,6	253,0	253,0	253,0
Fe Hierro	µg/muestra	0,1	830,8	570,4	545,4	513,0	513,0	513,0
K Potasio	µg/muestra	0,8	48,7	47,1	42,1	50,4	50,4	50,4
Li Litio	µg/muestra	0,05	0,16	<0,05	0,23	0,38	0,38	0,38
Mg Magnesio	µg/muestra	0,6	386,5	340,3	322,0	276,6	276,6	276,6
Mn Manganeso	µg/muestra	0,1	47,1	36,3	308,8	85,7	85,7	85,7
Mo Molibdeno	µg/muestra	0,1	9,7	10,8	5,9	<0,1	<0,1	<0,1
Na Sodio	µg/muestra	3	1669	1499	1463	1059	1059	1059
Ni Níquel	µg/muestra	0,1	2,2	2,1	1,6	1,8	1,8	1,8
P Fósforo	µg/muestra	3	568	539	360	443	443	443
Pb Plomo	µg/muestra	0,3	14,0	8,0	6,6	6,3	6,3	6,3
Sb Antimonio	µg/muestra	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Se Selenio	µg/muestra	2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Si Silicio	µg/muestra	1	989	729	745	700	700	700
Sn Estaño	µg/muestra	0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Sr Estroncio	µg/muestra	0,06	11,72	9,72	8,55	8,08	8,08	8,08
Ti Titanio	µg/muestra	0,07	25,61	17,96	17,01	16,61	16,61	16,61
Tl Talio	µg/muestra	4	<4	<4	<4	<4	<4	<4
V Vanadio	µg/muestra	0,06	1,58	1,04	1,01	1,06	1,06	1,06
Zn Zinc	µg/muestra	0,4	37,9	33,4	32,3	18,1	18,1	18,1

Legenda: L.D.M. = Limite de detección del método, "<sup>i</sup>z"=Resolución cuantificable, "-" = No Analizado,

"<" = Menor que el L.D.M. indicado, ">" = Mayor al valor indicado, "Std."=Condición estándar de presión (101,325kPa) y temperatura (25°C).

\*\* : Los métodos indicados no han sido acreditados por el International Accreditation Service (IAS)

## INFORME DE ENSAYO N° 152765 CON VALOR OFICIAL

Código de Laboratorio	152765-01	152765-02	152765-03	152765-04	152765-05
Código de Cliente	CA-OCU-01	CA-OCU-01	CA-OCU-01	CA-OCU-01	CA-OCU-01
Fecha de Muestreo	10/09/2015	11/09/2015	12/09/2015	13/09/2015	14/09/2015
Hora de Muestreo (h)	11:35	11:00	12:00	11:15	13:25
Tipo de Producto	Calidad de Aire	Calidad de Aire	Calidad de Aire	Calidad de Aire	Calidad de Aire

Tipo Ensayo	Unidad	L.C.M.	Resultados				
<b>Fisicoquímicos</b>							
<b>Weighing filter PM-10 High Volume</b>							
Pre Pesado	g	0,0004	4,4907	4,4974	4,4669	4,5001	4,4831
Post Pesado	g	0,0004	4,5396	4,5238	4,4945	4,5289	4,5187
Diferencia de Pesos	g/filtro	0,0004	0,0489	0,0264	0,0276	0,0288	0,0356
<b>Weighing filter PM-2.5 High Volume</b>							
Pre Pesado	g	0,0004	4,4859	4,4772	4,5098	4,4732	4,4884
Post Pesado	g	0,0004	4,5240	4,4982	4,5337	4,4991	4,5175
Diferencia de Pesos	g/filtro	0,0004	0,0381	0,0210	0,0239	0,0259	0,0291

Legenda: L.C.M. = Limite de cuantificación del método, "<sup>ic</sup>"=Resolución cuantificable, "—". = No Analizado,

"<"= Menor que el L.C.M. indicado, ">" = Mayor al valor indicado, "Std."=Condición estándar de presión (101,325KPa) y temperatura (25°C).

### APENDICE 1 - MUESTRA RECEPCIONADA

Condición de la Muestra : Buenas condiciones

Plan/procedimiento de muestreo : Reservado por el cliente

### APENDICE 2 - CONTROL DE CALIDAD

Tipo Ensayo	Plata	Aluminio	Arsénico	Boro	Bario	Berilio	Calcio	Cadmio
<b>Metales (ICP)</b>								
Unidad	µg/muestra	µg/muestra	µg/muestra	µg/muestra	µg/muestra	µg/muestra	µg/muestra	µg/muestra
Lim. de Det. del Método (L.D.M)	0,04	0,3	2	8	0,06	0,07	1	0,08
<b>Blanco de Método (Bk-M)</b>								
Concentración del Bk-M	<0,04	<0,3	<2	<8	<0,06	<0,07	<1	<0,08
<b>Muestra Control (MC)</b>								
Conc. de la MC ( Referencial)	1,000	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800
Recuperación de la MC	112,5	107,0	100,8	102,8	97,9	98,8	90,4	100,8
<b>Criterio de Aceptación y Rechazo</b>								
Blanco de Método (Bk-M)	<L.D.M	<L.D.M	<L.D.M	<L.D.M	<L.D.M	<L.D.M	<L.D.M	<L.D.M
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 cuantificación del método, "—" = No Analizado, "<" = Menor que el L.D.M. indicado, "///" = No aplica

## INFORME DE ENSAYO N° 152765 CON VALOR OFICIAL

Tipo Ensayo	Cerio	Cobalto	Cromo	Cobre	Hierro	Potasio	Litio	Magnesio
<b>Metales (ICP)</b>								
Unidad	µg/muestra	µg/muestra	µg/muestra	µg/muestra	µg/muestra	µg/muestra	µg/muestra	µg/muestra
Lim. de Det. del Método (L.D.M)	0,1	0,2	0,08	0,1	0,1	0,8	0,05	0,6
<b>Blanco de Método (Bk-M)</b>								
Concentración del Bk-M	<0,1	<0,2	<0,08	<0,1	<0,1	<0,8	<0,05	<0,6
<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	102,2	103,1	98,7	96,5	105,4	93,6	104,2	97,4
<b>Criterio de Aceptación y Rechazo</b>								
Blanco de Método (Bk-M)	<L.D.M	<L.D.M	<L.D.M	<L.D.M	<L.D.M	<L.D.M	<L.D.M	<L.D.M
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 cuantificación del método, "—" = No Analizado, "<" = Menor que el L.D.M. indicado, "/" = No aplica

Tipo Ensayo	Manganeso	Molibdeno	Sodio	Niquel	Fósforo	Plomo	Antimonio	Selenio
<b>Metales (ICP)</b>								
Unidad	µg/muestra	µg/muestra	µg/muestra	µg/muestra	µg/muestra	µg/muestra	µg/muestra	µg/muestra
Lim. de Det. del Método (L.D.M)	0,1	0,1	3	0,1	3	0,3	1	2
<b>Blanco de Método (Bk-M)</b>								
Concentración del Bk-M	<0,1	<0,1	<3	<0,1	<3	<0,3	<1	<2
<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	99,9	109,7	97,7	101,7	101,8	111,6	106,0	97,1
<b>Criterio de Aceptación y Rechazo</b>								
Blanco de Método (Bk-M)	<L.D.M	<L.D.M	<L.D.M	<L.D.M	<L.D.M	<L.D.M	<L.D.M	<L.D.M
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 cuantificación del método, "—" = No Analizado, "<" = Menor que el L.D.M. indicado, "/" = No aplica

Tipo Ensayo	Silicio	Estaño	Estroncio	Titanio	Talio	Vanadio	Zinc
<b>Metales (ICP)</b>							
Unidad	µg/muestra	µg/muestra	µg/muestra	µg/muestra	µg/muestra	µg/muestra	µg/muestra
Lim. de Det. del Método (L.D.M)	1	0,5	0,06	0,07	4	0,06	0,4
<b>Blanco de Método (Bk-M)</b>							
Concentración del Bk-M	<1	<0,5	<0,06	<0,07	<4	<0,06	<0,4
<b>Muestra Control (MC)</b>							
Conc. de la MC ( Referencial)	4,000	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800
Recuperación de la MC	94,3	90,0	100,1	101,8	106,4	100,1	98,1
<b>Criterio de Aceptación y Rechazo</b>							
Blanco de Método (Bk-M)	<L.D.M	<L.D.M	<L.D.M	<L.D.M	<L.D.M	<L.D.M	<L.D.M
Muestra Control (MC)	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%

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



## INFORME DE ENSAYO N° 152765 CON VALOR OFICIAL

### APENDICE 3 - MÉTODOS Y REFERENCIAS

Tipo Ensayo	Norma Referencia	Título
<b>Fisicoquímicos</b>		
Weighing filter PM 10 High Volume	ETL-150430 (Validado) EPA COMpendium METHOD I.O-2.1 (1999). Establecido Pt.40 CFR 50, Appendix J EPA COMpendium METHOD I.O-3.1	Weighing filter PM-10 HIGH VOLUME. Reference Method for the Determination of Particulate Matter as PM 10 in the Atmosphere. Selection, Preparation and Extraction of Filter Material.
Weighing filter PM 2.5 High Volume	ETL-150428 (Validado) EPA COMpendium METHOD I.O-2.1 (1999). Establecido Pt.40 CFR 50, Appendix J EPA COMpendium METHOD I.O-3.1	Weighing filter PM-2.5 HIGH VOLUME. Reference Method for the Determination of Particulate Matter as PM 2.5 in the Atmosphere. Selection, Preparation and Extraction of Filter Material.
<b>Metales (ICP)(Alto Volumen)</b>		
Metales -Filtros C.A.	EPA IO-3.4, 1999	Determination of Metals in Ambient Particulate Matter using Inductively Coupled Plasma (ICP) Spectroscopy

**SIGLAS:** "EPA": U.S. Environmental Protection Agency. Methods for Chemical Analysis.  
"ETL" Método Validado

### 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.

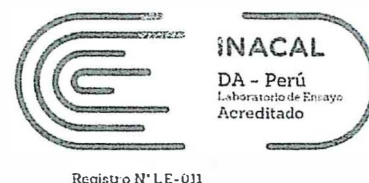
Está prohibido la reproducción parcial del presente documento, salvo autorización de Envirotest S.A.C.

\*\* FIN DEL INFORME \*\*

000002



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



Registro N° LE-011

## INFORME FINAL

**Dirección de Entrega:**

Sr. Miguel Dávila  
 Av. República de Panamá N° 3542,  
 San Isidro  
 Lima  
 Peru

**Solicitante: C0198060**

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

---

**Resultado Completo**
**Fecha de Informe**

2015-09-30

Procedencia Distrito Ocuviri - Provincia Lampa - Departamento Puno

Producto Agua

Tipo de Servicio Análisis

Informe de Ensayo N° J-00184558

Coordinador de Proyecto Erika Wendy Campos Simón

---

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

**Informe Autorizado por**

Enrique Quevedo Bacigalupo  
 Jefe de Laboratorio

Ing. Melina Granados Chuco  
 Asistente de Jefatura de Laboratorio

**Fecha de Emisión**

2015-09-30

Tel: (511) 616-5400

Fax: (511) 616-5418

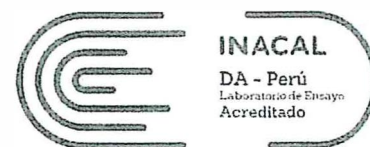
Email: [envirolab@nsf.org](mailto:envirolab@nsf.org)Web: [www.envirolabperu.com.pe](http://www.envirolabperu.com.pe)

F120150930190916

J-00184558

pág 1 de 9

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



Registro N° LE - 011

**Información General**

Matriz: Agua

Solicitud de Análisis: Contrato 2015-0EFA (Set-588)

Muestreado por: Cliente

Procedencia: Distrito Ocuvi - Provincia Lampa - Departamento Puno

Referencia: TDR N° 3736-2015

Identificación de Laboratorio: S-0001191252  
 Tipo de Muestra: Agua Superficial  
 Identificación de Muestra: AG-01  
 Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2015-09-15  
 Fecha y hora de Muestreo: 2015-09-14 10:30

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).			
<b>Química</b>			
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994.	2015-09-25		
Silicio Total		5,32	mg/L
Cianuro WAD en Agua. SMEWW Part 4500-CN-I, 22nd Ed 2012	2015-09-22		
Cianuro Wad		ND(<0,004)	mg/L
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2015-09-23		
Mercurio Total		ND(<0,000 1)	mg/L
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2015-09-25		
Aluminio Total		0,052	mg/L
Antimonio Total		ND(<0,006)	mg/L
Arsénico Total		0,039	mg/L
Bario Total		0,069	mg/L
Berilio Total		ND(<0,000 5)	mg/L
Bismuto Total(Validado)		ND(<0,01)	mg/L
Boro Total		1,085	mg/L
Cadmio Total		ND(<0,001)	mg/L
Calcio Total		64,76	mg/L
Cobalto Total		ND(<0,001)	mg/L
Cobre Total		ND(<0,002)	mg/L
Cromo Total		ND(<0,001)	mg/L
Estaño Total		ND(<0,003)	mg/L
Estroncio Total		1,753 0	mg/L
Fósforo Total		0,02	mg/L
Hierro Total		3,237	mg/L
Litio Total		0,228	mg/L
Magnesio Total		8,872	mg/L
Manganeso Total		0,014	mg/L
Molibdeno Total		0,002	mg/L
Níquel Total		ND(<0,002)	mg/L
Plata Total		ND(<0,002)	mg/L
Plomo Total		0,002	mg/L
Potasio Total		1,84	mg/L
Selenio Total		ND(<0,006)	mg/L
Sodio Total		94,22	mg/L
Talio Total		ND(<0,007)	mg/L



Registro N° LE-011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).			
<b>Química ( Continúa... )</b>			
Titanio Total		ND(<0,001)	mg/L
Vanadio Total		0,006	mg/L
Zinc Total		0,040	mg/L
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2015-09-18		
Sulfatos (Turbidimetrico)		260,7	mg/L

Identificación de Laboratorio: S-0001191253  
 Tipo de Muestra: Agua Superficial  
 Identificación de Muestra: AG-02  
 Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2015-09-15  
 Fecha y hora de Muestreo: 2015-09-14 11:30

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).			
<b>Química</b>			
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.	2015-09-25		
Silicio Total		13,4	mg/L
Cianuro WAD en Agua. SMEWW Part 4500-CN-I, 22nd Ed 2012	2015-09-22		
Cianuro Wad		ND(<0,004)	mg/L
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2015-09-23		
Mercurio Total		ND(<0,000 1)	mg/L
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2015-09-25		
Aluminio Total		0,209	mg/L
Antimonio Total		ND(<0,006)	mg/L
Arsénico Total		ND(<0,007)	mg/L
Bario Total		0,008	mg/L
Berilio Total		ND(<0,000 5)	mg/L
Bismuto Total(Validado)		ND(<0,01)	mg/L
Boro Total		0,022	mg/L
Cadmio Total		ND(<0,001)	mg/L
Calcio Total		4,007	mg/L
Cobalto Total		ND(<0,001)	mg/L
Cobre Total		ND(<0,002)	mg/L
Cromo Total		0,003	mg/L
Estaño Total		ND(<0,003)	mg/L
Estroncio Total		0,020 9	mg/L
Fósforo Total		0,03	mg/L
Hierro Total		7,395	mg/L
Litio Total		ND(<0,001)	mg/L
Magnesio Total		0,636	mg/L
Manganeso Total		0,051	mg/L
Molibdeno Total		ND(<0,002)	mg/L
Níquel Total		ND(<0,002)	mg/L
Plata Total		ND(<0,002)	mg/L
Plomo Total		0,004	mg/L
Potasio Total		2,69	mg/L
Selenio Total		ND(<0,006)	mg/L



Registro N° LE-011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).			
<b>Química ( Continúa... )</b>			
Sodio Total		2,61	mg/L
Talio Total		ND(<0,007)	mg/L
Titanio Total		0,002	mg/L
Vanadio Total		ND(<0,001)	mg/L
Zinc Total		0,048	mg/L
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2015-09-18		
Sulfatos (Turbidimetrico)		10,2	mg/L

Identificación de Laboratorio: S-0001191255  
 Tipo de Muestra: Agua Superficial  
 Identificación de Muestra: AG-03  
 Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2015-09-15  
 Fecha y hora de Muestreo: 2015-09-14 13:10

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).			
<b>Química</b>			
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994.	2015-09-25		
Silicio Total		6,45	mg/L
Cianuro WAD en Agua. SMEWW Part 4500-CN-I, 22nd Ed 2012	2015-09-22		
Cianuro Wad		ND(<0,004)	mg/L
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2015-09-23		
Mercurio Total		ND(<0,000 1)	mg/L
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2015-09-25		
Aluminio Total		0,394	mg/L
Antimonio Total		ND(<0,006)	mg/L
Arsénico Total		0,074	mg/L
Bario Total		0,030	mg/L
Berilio Total		ND(<0,000 5)	mg/L
Bismuto Total(Validado)		ND(<0,01)	mg/L
Boro Total		1,184	mg/L
Cadmio Total		ND(<0,001)	mg/L
Calcio Total		27,61	mg/L
Cobalto Total		0,015	mg/L
Cobre Total		0,030	mg/L
Cromo Total		0,003	mg/L
Estaño Total		ND(<0,003)	mg/L
Estroncio Total		0,533 0	mg/L
Fósforo Total		0,03	mg/L
Hierro Total		6,202	mg/L
Litio Total		0,465	mg/L
Magnesio Total		5,958	mg/L
Manganeso Total		0,241	mg/L
Molibdeno Total		ND(<0,002)	mg/L
Níquel Total		0,011	mg/L
Plata Total		ND(<0,002)	mg/L
Plomo Total		0,002	mg/L



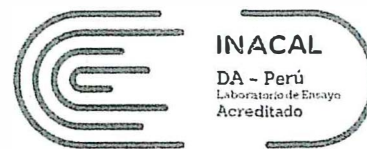
Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).			
<b>Química ( Continúa... )</b>			
Potasio Total		7,06	mg/L
Selenio Total		ND(<0,006)	mg/L
Sodio Total		76,50	mg/L
Tallo Total		ND(<0,007)	mg/L
Titanio Total		0,001	mg/L
Vanadio Total		0,004	mg/L
Zinc Total		0,066	mg/L
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revlsed March 1983	2015-09-18		
Sulfatos (Turbidimetrico)		91,0	mg/L

Identificación de Laboratorio: S-0001191256  
 Tipo de Muestra: Agua Superficial  
 Identificación de Muestra: AG-05  
 Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2015-09-15  
 Fecha y hora de Muestreo: 2015-09-14 14:20

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).			
<b>Química</b>			
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994.	2015-09-25		
Silicio Total		6,15	mg/L
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7 (Val), Febrero 2005	2015-09-23		
Mercurio Total		ND(<0,000 1)	mg/L
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2015-09-25		
Aluminio Total		0,340	mg/L
Antimonio Total		ND(<0,006)	mg/L
Arsénico Total		0,071	mg/L
Bario Total		0,029	mg/L
Berilio Total		ND(<0,000 5)	mg/L
Bismuto Total (Validado)		ND(<0,01)	mg/L
Boro Total		1,126	mg/L
Cadmio Total		ND(<0,001)	mg/L
Calcio Total		25,60	mg/L
Cobalto Total		0,014	mg/L
Cobre Total		0,029	mg/L
Cromo Total		ND(<0,001)	mg/L
Estaño Total		ND(<0,003)	mg/L
Estroncio Total		0,518 6	mg/L
Fósforo Total		0,02	mg/L
Hierro Total		0,399	mg/L
Litio Total		0,443	mg/L
Magnesio Total		5,723	mg/L
Manganeso Total		0,247	mg/L
Molibdeno Total		ND(<0,002)	mg/L
Níquel Total		0,011	mg/L
Plata Total		ND(<0,002)	mg/L
Plomo Total		0,001	mg/L

000007



Registro N° LE-011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).			
<b>Química ( Continúa... )</b>			
Potasio Total		6,85	mg/L
Selenio Total		ND(<0,006)	mg/L
Sodio Total		73,66	mg/L
Tallo Total		ND(<0,007)	mg/L
Titanio Total		ND(<0,001)	mg/L
Vanadio Total		0,004	mg/L
Zinc Total		0,050	mg/L

Identificación de Laboratorio: S-0001191257  
 Tipo de Muestra: Agua Superficial  
 Identificación de Muestra: BKC-02  
 Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2015-09-15  
 Fecha y hora de Muestreo: 2015-09-14 13:10

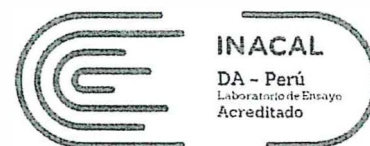
Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).			
<b>Química</b>			
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994.	2015-09-25		
Silicio Total		ND(<0,01)	mg/L
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2015-09-25		
Mercurio Total		ND(<0,000 1)	mg/L
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2015-09-25		
Aluminio Total		ND(<0,005)	mg/L
Antimonio Total		ND(<0,006)	mg/L
Arsénico Total		ND(<0,007)	mg/L
Bario Total		ND(<0,001)	mg/L
Berilio Total		ND(<0,000 5)	mg/L
Bismuto Total(Validado)		ND(<0,01)	mg/L
Boro Total		ND(<0,008)	mg/L
Cadmio Total		ND(<0,001)	mg/L
Calcio Total		0,051	mg/L
Cobalto Total		ND(<0,001)	mg/L
Cobre Total		ND(<0,002)	mg/L
Cromo Total		ND(<0,001)	mg/L
Estaño Total		ND(<0,003)	mg/L
Estroncio Total		ND(<0,000 7)	mg/L
Fósforo Total		ND(<0,01)	mg/L
Hierro Total		ND(<0,003)	mg/L
Litio Total		ND(<0,001)	mg/L
Magnesio Total		0,008	mg/L
Manganeso Total		ND(<0,001)	mg/L
Molibdeno Total		ND(<0,002)	mg/L
Níquel Total		ND(<0,002)	mg/L
Plata Total		ND(<0,002)	mg/L
Plomo Total		ND(<0,001)	mg/L
Potasio Total		0,33	mg/L
Selenio Total		ND(<0,006)	mg/L

FI20150930190916

J-00184558

pág 6 de 9

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



Registro N° LE - 011

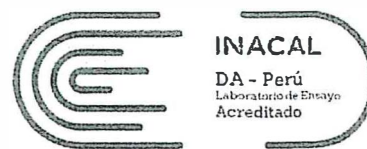
Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).			
<b>Química ( Continúa... )</b>			
Sodio Total		ND(<0,02)	mg/L
Talio Total		ND(<0,007)	mg/L
Titanio Total		ND(<0,001)	mg/L
Vanadio Total		ND(<0,001)	mg/L
Zinc Total		ND(<0,004)	mg/L

Identificación de Laboratorio: S-0001191258  
 Tipo de Muestra: Agua Superficial  
 Identificación de Muestra: BKV-02  
 Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2015-09-15  
 Fecha y hora de Muestreo: 2015-09-14 00:00

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).			
<b>Química</b>			
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.	2015-09-26		
Silicio Total		0,08	mg/L
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7 (Val), Febrero 2005	2015-09-25		
Mercurio Total		ND(<0,000 1)	mg/L
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2015-09-25		
Aluminio Total		0,006	mg/L
Antimonio Total		ND(<0,006)	mg/L
Arsénico Total		ND(<0,007)	mg/L
Bario Total		ND(<0,001)	mg/L
Berilio Total		ND(<0,000 5)	mg/L
Bismuto Total(Validado)		ND(<0,01)	mg/L
Boro Total		ND(<0,008)	mg/L
Cadmio Total		ND(<0,001)	mg/L
Calcio Total		0,083	mg/L
Cobalto Total		ND(<0,001)	mg/L
Cobre Total		ND(<0,002)	mg/L
Cromo Total		ND(<0,001)	mg/L
Estaño Total		ND(<0,003)	mg/L
Estroncio Total		0,001 6	mg/L
Fósforo Total		ND(<0,01)	mg/L
Hierro Total		0,027	mg/L
Litio Total		ND(<0,001)	mg/L
Magnesio Total		0,027	mg/L
Manganeso Total		ND(<0,001)	mg/L
Molibdeno Total		ND(<0,002)	mg/L
Níquel Total		ND(<0,002)	mg/L
Plata Total		ND(<0,002)	mg/L
Plomo Total		ND(<0,001)	mg/L
Potasio Total		0,07	mg/L
Selenio Total		ND(<0,006)	mg/L
Sodio Total		0,06	mg/L
Talio Total		ND(<0,007)	mg/L



000009



Registro N° LE- 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).			
<b>Química ( Continúa... )</b>			
Titanio Total		ND(<0,001)	mg/L
Vanadio Total		ND(<0,001)	mg/L
Zinc Total		0,014	mg/L

000010



Registro N° L.E.-011

**Ensayos realizados por:**

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

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

IQ0273	Cianuro WAD en Agua. SMEWW Part4500-CN-I, 22nd Ed 2012
IQ0323	Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983
IQ0330	Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Vai), Febrero 2005
IQ0333	Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994
IQ0712	*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.

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

000004



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



## INFORME FINAL

### Dirección de Entrega:

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

### Solicitante: C0198060

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

Resultado	Completo	Fecha de Informe	2015-11-18
Procedencia	Distrito Ocuvi - Departamento Lampa - Departamento Puno		
Producto	Agua		
Tipo de Servicio	Análisis		
Informe de Ensayo N°	J-00184523		
Coordinador de Proyecto	Erika Wendy Campos Simón		

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

Informe Autorizado por

Enrique Quevedo Bacigalupo  
 Jefe de Laboratorio

Ing. Melina Granados Chuco  
 Asistente de Jefatura de Laboratorio

Fecha de Emisión 2015-11-18

Tel: (511) 616-5400

Fax: (511) 616-5418

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

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

FI20151118195005

J-00184523

pág 1 de 6

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



Registro N° LE-011

**Información General**

Matriz: Agua  
 Solicitud de Análisis: Contrato 2015-0EFA (Set-537)  
 Muestreado por: Cliente  
 Procedencia: Distrito Ocuvi - Departamento Lampa - Departamento Puno  
 Referencia: TDR N° 3736-2015

Identificación de Laboratorio: S-0001190713  
 Tipo de Muestra: Agua Superficial  
 Identificación de Muestra: AG-07  
 Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2015-09-13  
 Fecha y hora de Muestreo: 2015-09-12 11:20

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).			
<b>Química</b>			
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.	2015-09-24		
Silicio Total		11,9	mg/L
Cianuro WAD en Agua. SMEWW Part 4500-CN-I, 22nd Ed 2012	2015-09-22		
Cianuro Wad		0,005	mg/L
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2015-09-23		
Mercurio Total		ND(<0,000 1)	mg/L
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2015-09-24		
Aluminio Total		0,018	mg/L
Antimonio Total		ND(<0,006)	mg/L
Arsénico Total		ND(<0,007)	mg/L
Bario Total		0,055	mg/L
Berilio Total		ND(<0,000 5)	mg/L
Bismuto Total(Validado)		ND(<0,01)	mg/L
Boro Total		0,335	mg/L
Cadmio Total		ND(<0,001)	mg/L
Calcio Total		49,08	mg/L
Cobalto Total		ND(<0,001)	mg/L
Cobre Total		ND(<0,002)	mg/L
Cromo Total		ND(<0,001)	mg/L
Estaño Total		ND(<0,003)	mg/L
Estroncio Total		0,281 5	mg/L
Fósforo Total		0,02	mg/L
Hierro Total		0,095 6	mg/L
Litio Total		0,027	mg/L
Magnesio Total		14,41	mg/L
Manganeso Total		0,022	mg/L
Molibdeno Total		0,003	mg/L
Níquel Total		ND(<0,002)	mg/L
Plata Total		ND(<0,002)	mg/L
Plomo Total		ND(<0,001)	mg/L
Potasio Total		6,38	mg/L
Selenio Total		ND(<0,006)	mg/L
Sodio Total		38,15	mg/L
Talio Total		ND(<0,007)	mg/L



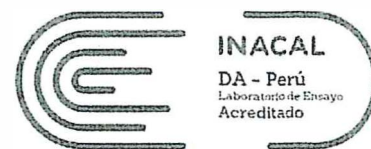
Registro N° LE-011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).			
<b>Química ( Continúa... )</b>			
Titanio Total		ND(<0,001)	mg/L
Vanadio Total		ND(<0,001)	mg/L
Zinc Total		0,032	mg/L
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2015-09-17		
Sulfatos (Turbidimetrico)		193,9	mg/L

Identificación de Laboratorio: S-0001190715  
 Tipo de Muestra: Agua Superficial  
 Identificación de Muestra: AG-09  
 Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2015-09-13  
 Fecha y hora de Muestreo: 2015-09-12 12:10

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).			
<b>Química</b>			
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994.	2015-09-24		
Silicio Total		11,3	mg/L
Cianuro WAD en Agua. SMEWW Part 4500-CN-I, 22nd Ed 2012	2015-09-21		
Cianuro Wad		ND(<0,004)	mg/L
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2015-09-23		
Mercurio Total		ND(<0,000 1)	mg/L
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2015-09-24		
Aluminio Total		0,024	mg/L
Antimonio Total		ND(<0,006)	mg/L
Arsénico Total		ND(<0,007)	mg/L
Bario Total		0,039	mg/L
Berilio Total		ND(<0,000 5)	mg/L
Bismuto Total(Validado)		ND(<0,01)	mg/L
Boro Total		0,246	mg/L
Cadmio Total		ND(<0,001)	mg/L
Calcio Total		54,15	mg/L
Cobalto Total		ND(<0,001)	mg/L
Cobre Total		ND(<0,002)	mg/L
Cromo Total		ND(<0,001)	mg/L
Estaño Total		ND(<0,003)	mg/L
Estroncio Total		0,274 4	mg/L
Fósforo Total		0,04	mg/L
Hierro Total		0,022	mg/L
Litio Total		0,038	mg/L
Magnesio Total		12,13	mg/L
Manganeso Total		0,002	mg/L
Molibdeno Total		0,004	mg/L
Níquel Total		ND(<0,002)	mg/L
Plata Total		ND(<0,002)	mg/L
Plomo Total		ND(<0,001)	mg/L
Potasio Total		5,69	mg/L
Selenio Total		ND(<0,006)	mg/L

000007



Registro N° I.E.-011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).			
<b>Química ( Continúa... )</b>			
Sodio Total		31,10	mg/L
Talio Total		ND(<0,007)	mg/L
Titanio Total		ND(<0,001)	mg/L
Vanadio Total		ND(<0,001)	mg/L
Zinc Total		0,036	mg/L
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2015-09-17		
Sulfatos (Turbidimétrico)		36,9	mg/L

Identificación de Laboratorio: S-0001190717  
 Tipo de Muestra: Agua Superficial  
 Identificación de Muestra: AG-10  
 Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2015-09-13  
 Fecha y hora de Muestreo: 2015-09-12 13:20

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).			
<b>Química</b>			
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994.	2015-09-24		
Silicio Total		14,8	mg/L
Cianuro WAD en Agua. SMEWW Part 4500-CN-I, 22nd Ed 2012	2015-09-21		
Cianuro Wad		ND(<0,004)	mg/L
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2015-09-23		
Mercurio Total		ND(<0,000 1)	mg/L
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2015-09-24		
Aluminio Total		0,035	mg/L
Antimonio Total		ND(<0,006)	mg/L
Arsénico Total		ND(<0,007)	mg/L
Bario Total		0,043	mg/L
Berilio Total		ND(<0,000 5)	mg/L
Bismuto Total(Validado)		ND(<0,01)	mg/L
Boro Total		0,291	mg/L
Cadmio Total		ND(<0,001)	mg/L
Calcio Total		92,76	mg/L
Cobalto Total		ND(<0,001)	mg/L
Cobre Total		ND(<0,002)	mg/L
Cromo Total		ND(<0,001)	mg/L
Estaño Total		ND(<0,003)	mg/L
Estroncio Total		0,425 7	mg/L
Fósforo Total		0,01	mg/L
Hierro Total		0,047	mg/L
Litio Total		0,097 9	mg/L
Magnesio Total		16,46	mg/L
Manganeso Total		0,004	mg/L
Molibdeno Total		0,006	mg/L
Níquel Total		ND(<0,002)	mg/L
Plata Total		ND(<0,002)	mg/L
Plomo Total		ND(<0,001)	mg/L

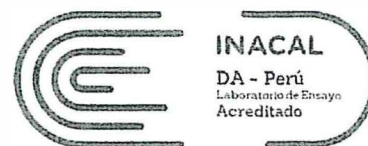
FI20151118195005

J-00184523

pág 4 de 6

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

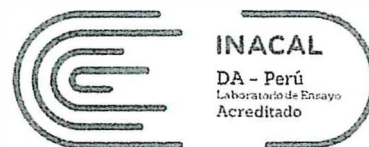
000008



Registro N° LE-011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).			
<b>Química ( Continúa... )</b>			
Potasio Total		6,72	mg/L
Selenio Total		ND(<0,006)	mg/L
Sodio Total		45,16	mg/L
Talio Total		ND(<0,007)	mg/L
Titanio Total		ND(<0,001)	mg/L
Vanadio Total		ND(<0,001)	mg/L
Zinc Total		0,040	mg/L
Sulfatos en Agua, EPA Method 375.4 Revised March 1983	2015-09-17		
Sulfatos (Turbidimétrico)		101,2	mg/L

000009



Registro N° I.E.- 011

**Ensayos realizados por:**

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

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

IQ0273	Cianuro WAD en Agua. SMEWW Part4500-CN-I, 22nd Ed 2012
IQ0323	Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983
IQ0330	Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005
IQ0333	Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994
IQ0712	*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994.

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





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



## INFORME FINAL

**Dirección de Entrega:**

Sr. Miguel Dávila  
Av. República de Panamá N° 3542,  
San Isidro  
Lima  
Peru

**Solicitante: C0198060**

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

---

**Resultado Completo****Fecha de Informe**

2015-09-29

Procedencia Distrito Ocuvi - Provincia Lampa - Departamento Puno

Producto Agua

Tipo de Servicio Análisis

Informe de Ensayo N° J-00184548

Coordinador de Proyecto Erika Wendy Campos Simón

---

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

**Informe Autorizado por**

Enrique Quevedo Bacigalupo  
Jefe de Laboratorio

Ing. Melina Granados Chuco  
Asistente de Jefatura de Laboratorio

**Fecha de Emisión**

2015-09-29

Tel: (511) 616-5400

Fax: (511) 616-5418

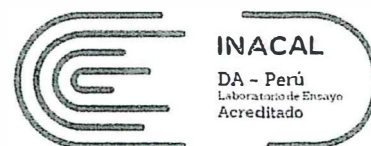
Email: [envirolab@nsf.org](mailto:envirolab@nsf.org)Web: [www.envirolabperu.com.pe](http://www.envirolabperu.com.pe)

F120150929163800

J-00184548

pág 1 de 6

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



Registro N° LE-011

**Información General**

Matriz: Agua

Solicitud de Análisis: Contrato 2015-0EFA (Set-553)

Muestreado por: Cliente

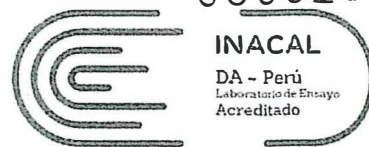
Procedencia: Distrito Ocuvi - Provincia Lampa - Departamento Puno

Referencia: TDR N° 3736-2015

Identificación de Laboratorio: S-0001190847  
 Tipo de Muestra: Agua Superficial  
 Identificación de Muestra: AG-08  
 Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2015-09-14  
 Fecha y hora de Muestreo: 2015-09-13 11:30

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).			
<b>Química</b>			
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994.	2015-09-24		
Silicio Total		0,20	mg/L
Cianuro WAD en Agua. SMEWW Part 4500-CN-I, 22nd Ed 2012	2015-09-21		
Cianuro Wad		ND(<0,004)	mg/L
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2015-09-23		
Mercurio Total		ND(<0,000 1)	mg/L
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2015-09-24		
Aluminio Total		0,024	mg/L
Antimonio Total		ND(<0,006)	mg/L
Arsénico Total		ND(<0,007)	mg/L
Bario Total		0,019	mg/L
Berilio Total		ND(<0,000 5)	mg/L
Bismuto Total(Validado)		ND(<0,01)	mg/L
Boro Total		0,030	mg/L
Cadmio Total		ND(<0,001)	mg/L
Calcio Total		9,598	mg/L
Cobalto Total		ND(<0,001)	mg/L
Cobre Total		ND(<0,002)	mg/L
Cromo Total		ND(<0,001)	mg/L
Estaño Total		ND(<0,003)	mg/L
Estroncio Total		0,171 1	mg/L
Fósforo Total		0,04	mg/L
Hierro Total		0,020	mg/L
Litio Total		0,002	mg/L
Magnesio Total		2,998	mg/L
Manganeso Total		0,020	mg/L
Molibdeno Total		ND(<0,002)	mg/L
Níquel Total		ND(<0,002)	mg/L
Plata Total		ND(<0,002)	mg/L
Plomo Total		ND(<0,001)	mg/L
Potasio Total		0,59	mg/L
Selenio Total		ND(<0,006)	mg/L
Sodio Total		7,75	mg/L
Talio Total		ND(<0,007)	mg/L

000018



Registro N° LE-011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).			
<b>Química ( Continúa... )</b>			
Titanio Total		0,001	mg/L
Vanadio Total		ND(<0,001)	mg/L
Zinc Total		0,022	mg/L
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2015-09-17		
Sulfatos (Turbidimetrico)		ND(<0,5)	mg/L

Identificación de Laboratorio: S-0001190848  
 Tipo de Muestra: Agua Superficial  
 Identificación de Muestra: AG-12  
 Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2015-09-14  
 Fecha y hora de Muestreo: 2015-09-13 13:10

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).			
<b>Química</b>			
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.	2015-09-24		
Silicio Total		4,83	mg/L
Cianuro WAD en Agua. SMEWW Part 4500-CN-I, 22nd Ed 2012	2015-09-21		
Cianuro Wad		ND(<0,004)	mg/L
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2015-09-23		
Mercurio Total		ND(<0,000 1)	mg/L
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2015-09-24		
Aluminio Total		0,018	mg/L
Antimonio Total		ND(<0,006)	mg/L
Arsénico Total		ND(<0,007)	mg/L
Bario Total		0,044	mg/L
Berilio Total		ND(<0,000 5)	mg/L
Bismuto Total(Validado)		ND(<0,01)	mg/L
Boro Total		0,356	mg/L
Cadmio Total		ND(<0,001)	mg/L
Calcio Total		27,81	mg/L
Cobalto Total		ND(<0,001)	mg/L
Cobre Total		ND(<0,002)	mg/L
Cromo Total		ND(<0,001)	mg/L
Estaño Total		ND(<0,003)	mg/L
Estroncio Total		0,319 9	mg/L
Fósforo Total		0,01	mg/L
Hierro Total		0,023	mg/L
Litio Total		0,088	mg/L
Magnesio Total		5,261	mg/L
Manganeso Total		0,002	mg/L
Molibdeno Total		ND(<0,002)	mg/L
Níquel Total		ND(<0,002)	mg/L
Plata Total		ND(<0,002)	mg/L
Plomo Total		ND(<0,001)	mg/L
Potasio Total		2,50	mg/L
Selenio Total		ND(<0,006)	mg/L

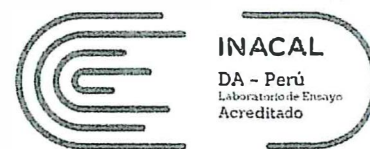
FI20150929163800

J-00184548

pág 3 de 6

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

000019



Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).			
<b>Química ( Continúa... )</b>			
Sodio Total		16,73	mg/L
Talio Total		ND(<0,007)	mg/L
Titanio Total		ND(<0,001)	mg/L
Vanadio Total		ND(<0,001)	mg/L
Zinc Total		0,018	mg/L
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2015-09-17		
Sulfatos (Turbidimetrico)		39,8	mg/L

Identificación de Laboratorio: S-0001190849  
 Tipo de Muestra: Agua Superficial  
 Identificación de Muestra: AG-13  
 Fecha de Recepción/inicio de Análisis: 2015-09-14  
 Fecha y hora de Muestreo: 2015-09-13 14:20

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).			
<b>Química</b>			
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994.	2015-09-24		
Silicio Total		5,99	mg/L
Cianuro WAD en Agua. SMEWW Part 4500-CN-I, 22nd Ed 2012	2015-09-21		
Cianuro Wad		ND(<0,004)	mg/L
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2015-09-23		
Mercurio Total		ND(<0,000 1)	mg/L
<b>Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994</b>			
Aluminio Total		0,014	mg/L
Antimonio Total		ND(<0,006)	mg/L
Arsénico Total		ND(<0,007)	mg/L
Bario Total		0,038	mg/L
Berilio Total		ND(<0,000 5)	mg/L
Bismuto Total(Validado)		ND(<0,01)	mg/L
Boro Total		0,026	mg/L
Cadmio Total		ND(<0,001)	mg/L
Calcio Total		20,29	mg/L
Cobalto Total		ND(<0,001)	mg/L
Cobre Total		ND(<0,002)	mg/L
Cromo Total		ND(<0,001)	mg/L
Estaño Total		ND(<0,003)	mg/L
Estroncio Total		0,211 8	mg/L
Fósforo Total		0,03	mg/L
Hierro Total		0,028	mg/L
Litio Total		0,002	mg/L
Magnesio Total		3,651	mg/L
Manganeso Total		0,005	mg/L
Molibdeno Total		ND(<0,002)	mg/L
Níquel Total		ND(<0,002)	mg/L
Plata Total		ND(<0,002)	mg/L
Plomo Total		ND(<0,001)	mg/L

FI20150929163800

J-00184548

pág 4 de 6

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



Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).			
<b>Química ( Continúa... )</b>			
Potasio Total		1,75	mg/L
Selenio Total		ND(<0,006)	mg/L
Sodio Total		5,84	mg/L
Talio Total		ND(<0,007)	mg/L
Titanio Total		ND(<0,001)	mg/L
Vanadio Total		ND(<0,001)	mg/L
Zinc Total		0,020	mg/L
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2015-09-17		
Sulfatos (Turbidimetrico)		57,3	mg/L



Registro N° LE-011

**Ensayos realizados por:**

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

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

IQ0273	Cianuro WAD en Agua. SMEWW Part4500-CN-I, 22nd Ed 2012
IQ0323	Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983
IQ0330	Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005
IQ0333	Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994
IQ0712	*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.

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



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



## INFORME FINAL

**Dirección de Entrega:**

Sr. Miguel Dávila  
Av. República de Panamá N° 3542,  
San Isidro  
Lima  
Peru

**Solicitante: C0198060**

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

---

**Resultado Completo****Fecha de Informe**

2015-09-29

Procedencia Distrito Ocuvi - Provincia Lampa - Departamento Puno

Producto Agua

Tipo de Servicio Análisis

Informe de Ensayo N° J-00184520

Coordinador de Proyecto Erika Wendy Campos Simón

---

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

Informe Autorizado por

Enrique Quevedo Bacigalupo  
Jefe de Laboratorio

Ing. Melina Granados Chuco  
Asistente de Jefatura de Laboratorio

**Fecha de Emisión**

2015-09-29

Tel: (511) 616-5400

Fax: (511) 616-5418

Email: [envirolab@nsf.org](mailto:envirolab@nsf.org)Web: [www.envirolabperu.com.pe](http://www.envirolabperu.com.pe)

FI20150929160759

J-00184520

pág 1 de 6

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



Registro N° LE-011

**Información General**

Matriz: Agua

Solicitud de Análisis: Contrato 2015-0EFA (Set-535)

Muestreado por: Cliente

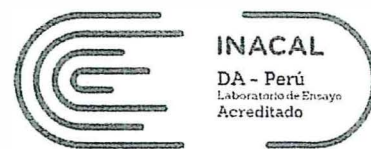
Procedencia: Distrito Ocuwiri - Provincia Lampa - Departamento Puno

Referencia: TDR N° 3736-2015

Identificación de Laboratorio: S-0001190707  
 Tipo de Muestra: Agua Superficial  
 Identificación de Muestra: AG-14  
 Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2015-09-12  
 Fecha y hora de Muestreo: 2015-09-11 13:10

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación Indicado en el paréntesis ( ).			
<b>Química</b>			
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.	2015-09-24		
Silicio Total		7,85	mg/L
Cianuro WAD en Agua. SMEWW Part 4500-CN-I, 22nd Ed 2012	2015-09-21		
Cianuro Wad		ND(<0,004)	mg/L
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2015-09-23		
Mercurio Total		ND(<0,000 1)	mg/L
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2015-09-24		
Aluminio Total		0,107	mg/L
Antimonio Total		ND(<0,006)	mg/L
Arsénico Total		0,041	mg/L
Bario Total		0,038	mg/L
Berilio Total		ND(<0,000 5)	mg/L
Bismuto Total(Validado)		ND(<0,01)	mg/L
Boro Total		0,912	mg/L
Cadmio Total		ND(<0,001)	mg/L
Calcio Total		35,13	mg/L
Cobalto Total		0,007	mg/L
Cobre Total		0,009	mg/L
Cromo Total		ND(<0,001)	mg/L
Estaño Total		ND(<0,003)	mg/L
Estroncio Total		0,827 6	mg/L
Fósforo Total		ND(<0,01)	mg/L
Hierro Total		0,139	mg/L
Litio Total		0,273	mg/L
Magnesio Total		7,941	mg/L
Manganeso Total		0,041	mg/L
Molibdeno Total		ND(<0,002)	mg/L
Níquel Total		0,006	mg/L
Plata Total		ND(<0,002)	mg/L
Plomo Total		ND(<0,001)	mg/L
Potasio Total		6,17	mg/L
Selenio Total		ND(<0,006)	mg/L
Sodio Total		67,33	mg/L
Talio Total		ND(<0,007)	mg/L





Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).			
<b>Química ( Continúa... )</b>			
Titanio Total		ND(<0,001)	mg/L
Vanadio Total		ND(<0,001)	mg/L
Zinc Total		0,015	mg/L
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2015-09-17		
Sulfatos (Turbidimétrico)		88,1	mg/L

Identificación de Laboratorio: S-0001190708  
 Tipo de Muestra: Agua Superficial  
 Identificación de Muestra: AG-11  
 Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2015-09-12  
 Fecha y hora de Muestreo: 2015-09-11 15:10

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).			
<b>Química</b>			
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994.	2015-09-24		
Silicio Total		6,93	mg/L
Cianuro WAD en Agua. SMEWW Part 4500-CN-I, 22nd Ed 2012	2015-09-21		
Cianuro Wad		ND(<0,004)	mg/L
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7 (Val), Febrero 2005	2015-09-23		
Mercurio Total		ND(<0,000 1)	mg/L
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2015-09-24		
Aluminio Total		0,145	mg/L
Antimonio Total		ND(<0,006)	mg/L
Arsénico Total		0,055	mg/L
Bario Total		0,032	mg/L
Berilio Total		ND(<0,000 5)	mg/L
Bismuto Total (Validado)		ND(<0,01)	mg/L
Boro Total		1,023	mg/L
Cadmio Total		ND(<0,001)	mg/L
Calcio Total		31,45	mg/L
Cobalto Total		0,006	mg/L
Cobre Total		0,014	mg/L
Cromo Total		ND(<0,001)	mg/L
Estaño Total		ND(<0,003)	mg/L
Estroncio Total		0,826 5	mg/L
Fósforo Total		0,02	mg/L
Hierro Total		0,214	mg/L
Litio Total		0,298	mg/L
Magnesio Total		7,266	mg/L
Manganeso Total		0,067	mg/L
Molibdeno Total		ND(<0,002)	mg/L
Níquel Total		0,004	mg/L
Plata Total		ND(<0,002)	mg/L
Plomo Total		ND(<0,001)	mg/L
Potasio Total		6,31	mg/L
Selenio Total		ND(<0,006)	mg/L

000012



Registro N° LE-011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).			
<b>Química ( Continúa... )</b>			
Sodio Total		74,17	mg/L
Talio Total		ND(<0,007)	mg/L
Titanio Total		ND(<0,001)	mg/L
Vanadio Total		ND(<0,001)	mg/L
Zinc Total		0,045	mg/L
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2015-09-17		
Sulfatos (Turbidimétrico)		112,6	mg/L

Identificación de Laboratorio: S-0001190709  
 Tipo de Muestra: Agua Superficial  
 Identificación de Muestra: AG-15  
 Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2015-09-12  
 Fecha y hora de Muestreo: 2015-09-11 15:50

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).			
<b>Química</b>			
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.	2015-09-24		
Silicio Total		6,00	mg/L
Cianuro WAD en Agua. SMEWW Part 4500-CN-I, 22nd Ed 2012	2015-09-21		
Cianuro Wad		ND(<0,004)	mg/L
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2015-09-23		
Mercurio Total		ND(<0,000 1)	mg/L
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2015-09-24		
Aluminio Total		0,035	mg/L
Antimonio Total		ND(<0,006)	mg/L
Arsénico Total		0,043	mg/L
Bario Total		0,077	mg/L
Berilio Total		ND(<0,000 5)	mg/L
Bismuto Total(Validado)		ND(<0,01)	mg/L
Boro Total		1,140	mg/L
Cadmio Total		ND(<0,001)	mg/L
Calcio Total		70,28	mg/L
Cobalto Total		ND(<0,001)	mg/L
Cobre Total		ND(<0,002)	mg/L
Cromo Total		ND(<0,001)	mg/L
Estaño Total		ND(<0,003)	mg/L
Estroncio Total		2,269 0	mg/L
Fósforo Total		0,18	mg/L
Hierro Total		0,058	mg/L
Litio Total		0,227	mg/L
Magnesio Total		11,61	mg/L
Manganeso Total		0,068	mg/L
Molibdeno Total		0,002	mg/L
Níquel Total		ND(<0,002)	mg/L
Plata Total		ND(<0,002)	mg/L
Plomo Total		ND(<0,001)	mg/L

F120150929160759

J-00184520

pág 4 de 6

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



Registro N° LE-011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).			
<b>Química ( Continúa... )</b>			
Potasio Total		3,74	mg/L
Selenio Total		ND(<0,006)	mg/L
Sodio Total		131,1	mg/L
Talio Total		ND(<0,007)	mg/L
Titanio Total		ND(<0,001)	mg/L
Vanadio Total		ND(<0,001)	mg/L
Zinc Total		0,057	mg/L
Sulfatos en Agua, EPA Method 375.4 Revised March 1983	2015-09-17		
Sulfatos (Turbidimétrico)		217,0	mg/L



000014



Registro N° I.E.- 011

**Ensayos realizados por:**

Ensayos realizados por:  **Id**  
NSF\_LIMA\_E

**Dirección**

NSF Envirolab, Lima, Peru  
Avenida La Marina 3059 San Miguel  
Lima, Perú

**Referencias a los Procedimientos de Ensayo:**

**Referencia Técnica**

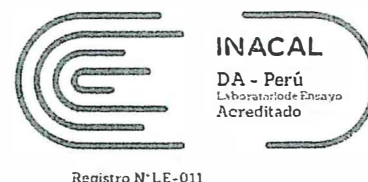
IQ0273	Cianuro WAD en Agua. SMEWW Part 4500-CN-I, 22nd Ed 2012
IQ0323	Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983
IQ0330	Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005
IQ0333	Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994
IQ0712	*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994.

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

000002



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



## INFORME FINAL

### Dirección de Entrega:

Sr. Miguel Dávila  
 Av. República de Panamá N° 3542,  
 San Isidro  
 Lima  
 Peru

### Solicitante: C0198060

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

Resultado	Completo	Fecha de Informe	2015-10-05
Procedencia	Distrito Ocuvi - Provincia Lampa - Departamento Puno		
Producto	Agua		
Tipo de Servicio	Análisis		
Informe de Ensayo N°	J-00184517		
Coordinador de Proyecto	Erika Wendy Campos Simón		

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

Informe Autorizado por

Enrique Quevedo Bacigalupo  
 Jefe de Laboratorio

Ing. Melina Granados Chuco  
 Asistente de Jefatura de Laboratorio

Fecha de Emisión 2015-10-05

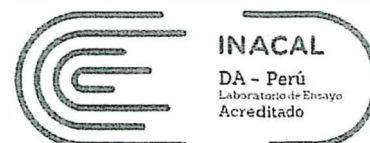
Tel: (511) 616-5400 Fax: (511) 616-5418 Email: [envirolab@nsf.org](mailto:envirolab@nsf.org) Web: [www.envirolabperu.com.pe](http://www.envirolabperu.com.pe)

FI20151005114357

J-00184517

pág 1 de 4

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



Registro N° LE-011

**Información General**

Matriz: Agua

Solicitud de Análisis: Contrato 2015-0EFA (Set-534)

Muestreado por: Cliente

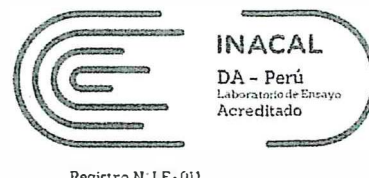
Procedencia: Distrito Ocuvi - Provincia Lampa - Departamento Puno

Referencia: TDR N° 3736-2015

Identificación de Laboratorio: S-0001190706  
 Tipo de Muestra: Agua Superficial  
 Identificación de Muestra: AG-16  
 Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2015-09-12  
 Fecha y hora de Muestreo: 2015-09-11 13:30

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).			
<b>Química</b>			
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994.	2015-10-02		
Silicio Total		8,34	mg/L
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2015-10-02		
Mercurio Total		ND(<0,000 1)	mg/L
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2015-10-02		
Aluminio Total		0,062	mg/L
Antimonio Total		ND(<0,006)	mg/L
Arsénico Total		0,070	mg/L
Bario Total		0,041	mg/L
Berilio Total		ND(<0,000 5)	mg/L
Bismuto Total(Validado)		ND(<0,01)	mg/L
Boro Total		1,421	mg/L
Cadmio Total		ND(<0,001)	mg/L
Calcio Total		37,62	mg/L
Cobalto Total		0,005	mg/L
Cobre Total		0,011	mg/L
Cromo Total		ND(<0,001)	mg/L
Estaño Total		ND(<0,003)	mg/L
Estroncio Total		1,177 0	mg/L
Fósforo Total		0,01	mg/L
Hierro Total		0,074	mg/L
Litio Total		0,458	mg/L
Magnesio Total		8,653	mg/L
Manganeso Total		0,010	mg/L
Molibdeno Total		ND(<0,002)	mg/L
Níquel Total		0,004	mg/L
Plata Total		ND(<0,002)	mg/L
Plomo Total		ND(<0,001)	mg/L
Potasio Total		14,31	mg/L
Selenio Total		ND(<0,006)	mg/L
Sodio Total		103,8	mg/L
Talio Total		ND(<0,007)	mg/L
Titanio Total		ND(<0,001)	mg/L
Vanadio Total		ND(<0,001)	mg/L

000004



Registro N° LE-011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).			
<b>Química ( Continúa... )</b>			
Zinc Total		0,006	mg/L

000005



Registro N° L.E - 011

**Ensayos realizados por:**

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

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

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

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



**CONTRATO**

J. 00184558

Set - 588

<b>DATOS DEL CLIENTE</b>		<b>DATOS DEL MUESTREO</b>		<b>DATOS DEL ENVÍO</b>	
Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)		Enviado por: Juan C. Quiñonez Gonzales	
Dirección:	Av. República de Panamá N° 3542, San Isidro, Lima	LÍQUIDO <input checked="" type="checkbox"/>	SÓLIDO <input type="checkbox"/>	Fecha:	14/09/15 Hora: 18:00
Persona de contacto:	Juan C. Quiñonez Gonzales	UBICACIÓN		Medio de Envío:	
Teléfono/Anejo:	965 885776	Distrito: OCUVIRI		Agencia <input type="checkbox"/> Aterolnea <input checked="" type="checkbox"/> T.Privado <input type="checkbox"/>	
Correo Electrónico:	jcggonzales_amb@hotmail.com	Provincia: LAMPA		Otro <input type="checkbox"/>	
Referencia:		Departamento: PUNO			

Código de Laboratorio	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FILTRADA (Marcar con X)						PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS			Observación
		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	
		FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	ENVASES (**)			CN. Maca	Metales Totales + Hg	Sul/Fardos	Observaciones
					P	V	E				
1	AG-01	14/09/15	10:30	AS	3			X	X	X	
2	AG-02	14/09/15	11:30	AS	3			X	X	X	
3	AG-03	14/09/15	13:10	AS	3			X	X	X	

Ooble / T int. 6.8°C ero-10.

<b>RESPONSABLE 1</b>	Firma:	<b>(*) TIPO DE MATRIZ</b>	<b>PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN (LABORATORIO)</b>
Juan C. Quiñonez G.	[Firma]	<b>AGUA (Ref: NTP 214.042)</b>	<b>CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS</b>
<b>RESPONSABLE 2</b>	Firma:	<b>SUELO</b>	Fecha de Recepción: 15-09-15
Jose Leon Acero	[Firma]	SU : Suelo SED: Sedimento LD : Lodo	Hora de Recepción: 09:50
<b>LÍDER DE GRUPO</b>	Firma:	<b>CONTROL DE CALIDAD</b>	Recibidas por: [Firma]
		BKC: Blanco de Campo BKV: Blanco Visualro	Firma: [Firma]
		<b>OTRO</b>	
		Envases adecuados y en buen estado	
		Preservantes adecuados	
		Dentro del tiempo de vida útil	



10000

Set-538

<b>OEFA</b> <small>ORGANISMO EVALUADOR Y FISCALIZADOR AMBIENTAL</small>		<b>CADENA DE CUSTODIA</b>			TDR N°: <b>3736-2015</b>	FOR_OEFA_001 Versión: 02	PÁGINA de
<b>DATOS DEL CLIENTE</b>				<b>DATOS DEL MUESTRO</b>		<b>DATOS DEL ENVÍO</b>	
Nombre o razón social: <b>Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental</b>				<b>TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)</b>		Enviado por: <b>Juan C. Quiñonez Gonzales</b>	
Dirección: <b>Av. República de Panamá N° 3542, San Isidro, Uma</b>				LÍQUIDO <input checked="" type="checkbox"/>	SÓLIDO <input type="checkbox"/>	Fecha: <b>14/09/15</b> Hora: <b>10:00</b>	
Persona de contacto: <b>Juan C. Quiñonez Gonzales</b>				<b>UBICACIÓN</b>		Método de Envío:	
Teléfono/Anexo: <b>465 885376</b>				Distrito: <b>OCCUIRI.</b>		Agencia <input type="checkbox"/> Aerolínea <input checked="" type="checkbox"/> T. Privado <input type="checkbox"/>	
Correo Electrónico: <b>jcgonzales-arb@hotmail.com</b>				Provincia: <b>LAMPA</b>		Otro <input type="checkbox"/>	
Referencia:				Departamento: <b>PUNO</b>			

Código de Laboratorio	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FILTRADA (Marcar con X)				MUESTRA										Observación				
		Ácido Nítrico	HNO <sub>3</sub>	Ácido Sulfúrico	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>															
		PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		Hidróxido de Sodio	NaOH	Acetato de Zinc	(CH <sub>3</sub> COO) <sub>2</sub> Zn	Sulfato de Amonio	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>											
		PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS												Observaciones						
		FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**)			Metales pesados + Hg												
					P	V	E													
04	AG-05	14/09/15	14:20	AS	1			X												
5	BKC-02	14/09/15	13:10	AS	1			X												
6	BKV-02			AS	1			X												

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	Firma: <i>Juan C. Quiñonez</i>	AGUA (Ref.: NTP 214.042)	SUELO	CONTROL DE CALIDAD	CORRECCIONES DE RECEPCIÓN (PARÁMETROS)	PARA SER LLEVADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN (LABORATORIO)
RESPONSABLE 2	Firma: <i>Jose Leon Acoro</i>	Agua Natural: AS: Agua Superficial ASB: Agua Subterránea Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstico ARI: Agua Residual Industrial Agua Salina: AMAR: Agua Mar AREY: Agua de Reinyección	SU : Suelo SED: Sedimento LD : Lodo	BKC: Blanco de Campo BKV: Blanco Vialero OTRO	Envases adecuados y en buen estado Frescos y bien sellados Con etiqueta Dentro del tiempo de vida útil	Fecha de Recepción: <b>15-09-15</b> Hora de Recepción: <b>09:30</b> Recibidas por: <i>Juan Acoro</i> Firma:



000012

# CONTRATO

J-00184523      SET-537

<b>OEFA</b>	<b>CADENA DE CUSTODIA</b>	TDR N°: <b>3736-2015</b>	FOR_OEFA_001 Versión: 02	PÁGINA: _de_
<b>DATOS DEL CLIENTE</b>		<b>DATOS DEL MUESTREO</b>		<b>DATOS DEL ENVIO</b>
Nombre o razón social: <b>Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental</b>		TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)		Enviado por: <b>Juan C. Quiñonez Gonzales</b>
Dirección: <b>Av. República de Panamá N° 3542, San Isidro, Lima</b>		LÍQUIDO <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <b>UBICACIÓN</b> SÓLIDO <input type="checkbox"/>		
Persona de contacto: <b>Juan C. Quiñonez Gonzales</b>		Distrito: <b>OCUVERI</b>		Fecha: <b>12/09/15</b> Hora: <b>18:00</b>
Teléfono/Anexo: <b>965 885776</b>		Provincia: <b>LAMPA</b>		Medio de Envío:    Agencia <input type="checkbox"/> Aerolínea <input checked="" type="checkbox"/> T.Privado <input type="checkbox"/>
Correo Electrónico: <b>jc.gonzales_amb@hotmail.com</b>		Departamento: <b>PUNO</b>		Otro <input type="checkbox"/>
Referencia:		<b>MUESTRA</b>		

Código de Laboratorio	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FILTRADA (Marcar con X)				PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)				PARÁMETROS FÍSICO QUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS				Observación			
		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 (*)	Nº ENVASES (**)	
						P	V	E	CN. Mac	Nitratos	Torales + Hg	Sulfatos	Observaciones				
	AG-07	12/09/15	11:20	AS	3				X	X	X						
	AG-09	12/09/15	12:10	AS	3				X	X	X						
	AG-10	12/09/15	13:20	AS	3				X	X	X						

OBSERVACIONES GENERALES

*Conten. S.B.C (S.D.10) Fincas p. P.P. N.S.F.*

RESPONSABLE 1	Firma: <i>Juan C. Quiñonez Gonzales</i>	AGUA [Ref.: NTP 214.042]	SUELO	CONTROL DE CALIDAD	CONCORDIA DE MUESTROS (MUESTRA)	PÁGS. SER. LLEVADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN (LABORATORIO)
RESPONSABLE 2	Firma: <i>Jose Leon Acevo</i>	Agua Natural: AS: Agua Superficial ASB: Agua Subterránea Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica ARI: Agua Residual Industrial Agua Salina: AMAR: Agua Mar AREY: Agua de Reinyección	SU : Suelo SED: Sedimento LD : Lodo	BKC: Blanco de Campo BKV: Blanco Vialero OTRO	Envasados adecuados y en buen estado Preservantes adecuados Con etiqueta Dentro del tiempo de vida útil	Fecha de Recepción: <b>13-09-15</b> Hora de Recepción: <b>09:15</b> Recibidas por: <i>Miguel Cano</i> Firma: <i>Miguel</i>

**NSF CONSULTING LAB S.A.C.**

**LAB:**

**13 SET 2015**

**ENVIROLAB**

RECEIVED

ALMACEN

000010

**CONTRATO**

J-00184548

set-553

<b>OEFA</b>		<b>CADENA DE CUSTODIA</b>			TDR N°: 3736-2015	FOR_OEFA_001 Versión: 02	PÁGINA de
<b>DATOS DEL CLIENTE</b>				<b>DATOS DEL MUESTREO</b>		<b>DATOS DEL ENVIO</b>	
Nombre o razón social:		Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental		TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)		Enviado por: Juan C. Quiñonez Gonzales	
Dirección:		Av. República de Panamá N° 3542, San Isidro, Lima		LÍQUIDO <input checked="" type="checkbox"/>	SÓLIDO <input type="checkbox"/>	Fecha: 13/09/15 Hora: 18:00	
Persona de contacto:		Juan C. Quiñonez Gonzales		UBICACIÓN		Medio de Envío:	
Teléfono/Anexo:		965885776		Distrito: DCUQUIRI		Agencia <input type="checkbox"/> Aéreo <input checked="" type="checkbox"/> T.Privado <input type="checkbox"/>	
Correo Electrónico:		jcgonzales_amb@hotmail.com		Provincia: LAMPA		Otro <input type="checkbox"/>	
Referencia:				Departamento: PUNO			

Código de Laboratorio	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FILTRADA (Marcar con X)				PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)				PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS				Observación						
		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 (**)	CN. Wad	Metales Totales	Sulfatos	
		P	V	E	P	V	E	P	V	E	P	V	E	P	V	E	P	V	E	
	AG-08	13/09/15	11:30	AS	3	X	X	X	X	X				X	X	X				Agua Laguna.
	AG-12	13/09/15	13:10	AS	3	X	X	X	X	X				X	X	X				
	AG-13	13/09/15	14:20	AS	3	X	X	X	X	X				X	X	X				
														273	333	323				
															330					
															712					

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1 Juan C. Quiñonez Gonzales	Firma: [Firma]	AGUA (Ref.: NTP 214.042)	(*) TIPO DE MATRIZ	CONTROL DE CALIDAD	CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	PARA SER LEÍDAS POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN (LABORATORIO)
RESPONSABLE 2 Jose Leon Acero	Firma: [Firma]	AGUA Natural: AS: Agua Superficial ASD: Agua Subterránea	SUELO SU: Suelo SED: Sedimento LD: Lodo	BKC: Blanco de Campo BKV: Blanco Vial	Envases adecuados y en buen estado Preservantes adecuados Con ice pack Dentro del tiempo de vida útil	Fecha de Recepción: Hora de Recepción: Recibidas por: Firma:
LÍDER DE GRUPO	Firma: [Firma]	AGUA Residual: ARD: Agua Residual Doméstico ARI: Agua Residual Industrial	OTRO			
		AGUA Salina: AMAR: Agua Mar AREY: Agua de Inyección				

LAB ENVIAO LAB  
14 SET. 2015  
RE AL

000022

28/9



# CONTRATO

I-00184517

SET-534

<b>OEFA</b> <small>ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL</small>	<b>CADENA DE CUSTODIA</b>	TDR N°: 3786-2015	FOR OEFA_001 Versión: 02	PÁGINA de
<b>DATOS DEL CLIENTE</b>		<b>DATOS DEL MUESTREO</b>		<b>DATOS DEL ENVIO</b>
Nombre o razón social: Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental		TIPO DE MUESTRA (Marcar con X) LIQUIDO <input checked="" type="checkbox"/> SÓLIDO <input type="checkbox"/>		Enviado por: Juan C. Quiñonez Gonzales
Dirección: Av. República de Panamá N° 3542, San Isidro, Lima		UBICACIÓN		Fecha: 11/09/2015 Hora: 18:00
Persona de contacto: Juan C. Quiñonez Gonzales 965885776		Distrito: OCUVIRE		Medio de Envío:
Teléfono/Anexo: jcggonzales - aemb@hotmail.com		Provincia: LAMPA		Agencia <input type="checkbox"/> Aerolínea <input checked="" type="checkbox"/> T. Privado <input type="checkbox"/>
Correo Electrónico:		Departamento: PUNO		Otro <input type="checkbox"/>
Referencia:		MUESTRA		

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FILTRADA (Marcar con X)						OBSERVACIONES
		PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	Ácido Nítrico	HNO <sub>3</sub>	Ácido Sulfúrico	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Hidróxido de Sodio	
			Acetato de Zinc	(CH <sub>3</sub> COO) <sub>2</sub> Zn	Sulfato de Amonio	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>		
		PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS						OBSERVACIONES
		FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORARIO MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	EN ENVASES (**)			
					P	V	E	
01	AG-76	11/09/15	13:30	AS	1			X
	BKC-01	11/09/15	13:10	AS	1			X
	BKV			AS	1			X

OBSERVACIONES GENERALES

Cooler, 5.8°C (47.4°F) FUSOS P PROP. NIF

RESPONSABLE 1 <b>Juan C. Quiñonez Gonzales</b>	Firma: <i>[Firma]</i>	AGUA (Ref: NTP 214.042)	SUELOS	CONTROL DE CALIDAD	CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO
RESPONSABLE 2 <b>José León Acero</b>	Firma: <i>[Firma]</i>	Aguas Residuales: ASB: Agua Subterránea ARD: Agua Residual Doméstica ARI: Agua Residual Industrial ASAL: Agua Mar AREY: Agua de Reinyección	SU: Suelo SED: Sedimento LD: Lodo	BKC: Blanco de Campo BIV: Blanco Viajero OTROS	Enfrías a 4°C o más y en buen estado Preservantes adecuadas Con tapa térmica Descontaminar tiempo de vida útil	CONFIRMACIÓN DE RECEPCIÓN Fecha de Recepción: 12-09-15 Hora de Recepción: 18:00 Recibidas por: Miguel Casso Firma: <i>[Firma]</i>

OBSERVACIONES

ENVIO LAB S.A.C.

LAB.

ENVIO LAB 2015

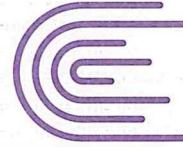
RECEIVED

ALMACEN

000006



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



**INACAL**  
DA - Perú  
Laboratorio de Ensayo  
Acreditado

**INSPECTORATE**

Registro N° LE - 031

**INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 99088L/15-MA**

**Cliente** : Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental  
**Dirección** : Av. República de Panamá N° 3542 - San Isidro.  
San Isidro  
**Producto** : Agua Natural  
**Número de muestras** : 6  
**Presentación de las muestras** : Frascos de plástico proporcionados por Inspectorate Services Perú S.A.C.  
**Procedencia de la muestra** : Muestras enviadas por el cliente indicando fecha de muestreo: 2015-09-14; 10:30/13:10  
**Referencia del Cliente** : Ocuvi - Lampa - Puno - Agua superficial - TDR N° 3702-2015  
**Fecha de Recepción de las muestras** : 2015-09-15  
**Fecha de Inicio de Análisis** : 2015-09-15  
**Fecha de Término de Análisis** : 2015-09-22  
**Solicitud de Servicio** : S/S 003103-15-LMA  
**Orden de Servicio** : O/S 08099-15-LMA

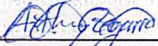
Código de Laboratorio	Descripción de Muestra Declarado por el Cliente	Sólidos Totales Suspensivos mg/L	Demanda Química de Oxígeno mg/L O2
07265-28170	AG-01	<3,0	3,8
07265-28171	AG-02	<3,0	5,0
07265-28172	AG-03	3,2	4,4
Límite de Cuantificación		3,0	2,0

**Métodos de ensayo:**

Sólidos Totales Suspensivos SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 22nd Ed. 2012 Solids. Total Suspended Solids Dried at 103-105°C  
Demanda Química de Oxígeno EPA 410.2. 1999. Chemical Oxygen Demand, Titrimetric Low-Level

Las muestras ingresaron al Laboratorio en cooler, con refrigerante.  
El informe de Control de Calidad les será proporcionado a su solicitud.  
Callao, 23 de Setiembre del 2015

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

  
**QUIM. LUIS A. ZEGARRA RUIZ**  
C.Q.P. 1112  
LABORATORIO MEDIO AMBIENTE

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

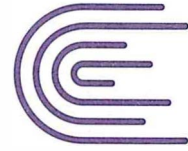
Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada  
No deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce  
<"valor" significa no cuantificable debajo del límite de cuantificación indicado

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.



INSPECTORATE

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



INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N°LE - 031

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 99020L/15-MA

Cliete : Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección : Av. República de Panamá N° 3542 - San Isidro. San Isidro
Producto : Agua natural
Número de muestras : 6
Presentación de las muestras : Frascos de plástico proporcionados por Inspectorate Services Perú S.A.C.
Procedencia de la muestra : Muestras enviadas por el cliente indicando fecha de muestreo: 2015-09-12; 11:20/13:20
Referencia del Cliente : Ocuviuri - Lampa - Puno - Agua superficial - TDR N°3702-2015
Fecha de Recepción de las muestras : 2015-09-13
Fecha de Inicio de Análisis : 2015-09-13
Fecha de Término de Análisis : 2015-09-20
Solicitud de Servicio : S/S 003083-15-LMA

Table with 4 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, Sólidos Totales Suspendedos (mg/L), and Demanda Química de Oxígeno (mg/L O2). Rows include samples AG-07, AG-09, AG-10 and a Limit de Cuantificación row.

Métodos de ensayo:

Sólidos Totales Suspendedos : SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 22nd Ed. 2012 Solids. Total Suspended Solids Dried at 103-105°C
Demanda Química de Oxígeno : EPA 410.2 1999 Chemical Oxygen Demand, Trirometric Low-Level

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

Callao, 21 de Setiembre del 2015

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

Signature of Quim. Luis A. Zegarra Ruiz
QUIM. LUIS A. ZEGARRA RUIZ
C.Q.P. 1112
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.





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



Registro N°LE - 031

**INSPECTORATE**

**INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 99015L/15-MA**

**Cliente** : Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental  
**Dirección** : Av. República de Panamá N° 3542 - San Isidro.  
 San Isidro  
**Producto** : Agua Natural  
**Número de muestras** : 6  
**Presentación de las muestras** : Frascos de plástico proporcionados por Inspectorate Services Perú S.A.C.  
**Procedencia de la muestra** : Muestras enviadas por el cliente indicando fecha de muestreo: 2015-09-13; 11:30/14:20  
**Referencia del Cliente** : Ocuvirí - Lampa - Puno - Agua superficial - TDR N°3702-2015  
**Fecha de Recepción de las muestras** : 2015-09-14  
**Fecha de Inicio de Análisis** : 2015-09-14  
**Fecha de Término de Análisis** : 2015-09-21  
**Solicitud de Servicio** : S/S 003078-15-LMA  
**Orden de Servicio** : O/S 08099-15-LMA

Código de Laboratorio	Descripción de Muestra	Sólidos Totales Suspendedos	Demanda Química de Oxígeno
	Declarado por el Cliente	mg/L	mg/L O2
07198-27943	AG-08	<3,0	8,9
07198-27944	AG-12	<3,0	<2,0
07198-27945	AG-13	<3,0	6,4
Limite de Cuantificación		3,0	2,0

**Métodos de ensayo:**  
 Sólidos Totales Suspendedos : SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 22nd Ed. 2012 Solids. Total Suspended Solids Dried at 103-105°C  
 Demanda Química de Oxígeno : EPA 410.2 1999 Chemical Oxygen Demand, Trimeric Low-Level

Las muestras ingresaron al Laboratorio en cooler, con refrigerante.  
 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.*  
 Callao, 22 de Setiembre del 2015

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

**QUIM. LUIS A. ZEGARRA RUIZ**  
 C.Q.P. 1112  
 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.



INSPECTORATE

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



Registro N°LE - 031

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 99024L/15-MA

Cliente : Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección : Av. República de Panamá N° 3542 - San Isidro. San Isidro
Producto : Agua Natural
Número de muestras : 6
Presentación de las muestras : Frascos de plástico proporcionados por Inspectorate Services Perú S.A.C.
Procedencia de la muestra : Muestras enviadas por el cliente indicando fecha de muestreo: 2015-09-11; 13:10/15:50
Referencia del Cliente : Ocuvi - Lampa - Puno - Agua superficial - TDR N°3702-2015
Fecha de Recepción de las muestras : 2015-09-12
Fecha de Inicio de Análisis : 2015-09-12
Fecha de Término de Análisis : 2015-09-21
Solicitud de Servicio : S/S 003087-15-LMA
Orden de Servicio : O/S 08099-15-LMA

Table with 4 columns: Código de Laboratorio, Descripción de Muestra, Solidos Totales Suspendedos (mg/L), and Demanda Química de Oxígeno (mg/LO2). Rows include samples AG-14, AG-11, AG-15 and a Limit of Quantification row.

Métodos de ensayo:

Solidos Totales Suspendedos : SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 22nd Ed. 2012 Solids. Total Suspended Solids Dried at 103-105°C
Demanda Química de Oxígeno : EPA 410.2 1999 Chemical Oxygen Demand, Trimeric Low-Level

Las muestras ingresaron al Laboratorio en cooler, con refrigerante.

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.

Callao, 22 de Setiembre del 2015

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

QUIM. LUIS A. ZEGARRA RUIZ
C.Q.P. 1112
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 limite 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.

2100 P LMO

	<b>CADENA DE CUSTODIA</b>	TOR N°: 3702-2015	FORMA	CÓDIGO
--	---------------------------	-------------------	-------	--------

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO		DATOS DEL ENVÍO	
Nombre o razón social:	Organismo de Evolución y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)		Enviado por: <b>Juan C. Quiñones Gonzales</b>	
Dirección:	Av. República de Panamá N° 3502, San Isidro, Lima	LÍQUIDO <input checked="" type="checkbox"/>	SÓLIDO <input type="checkbox"/>	Fecha: <b>14/09/15</b> Hora: <b>18:00</b>	
Persona de contacto:	<b>Juan C. Quiñones Gonzales</b>	UBICACIÓN:		Medio de Envío:	
Teléfono/Ancero:	<b>965885726</b>	Distrito: <b>OCUVIRI.</b>		Agenda <input type="checkbox"/> Aéreo/Línea <input checked="" type="checkbox"/> T. Privado <input type="checkbox"/>	
Correo Electrónico:	<b>jcgonzales_amb@hotmail.com</b>	Provincia: <b>LAMPA</b>		Otro <input type="checkbox"/>	
Referencia:		Departamento: <b>PUNO</b>			

Código de Laboratorio	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FILTRADA (Marcar con X)										MUESTRA										Observación																			
		Acido nítrico		Acido sulfúrico		Hidróxido de Sodio		Acetato de Zinc		Sulfato de Amonio		NH <sub>4</sub>		N <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>		NaOH		(CH <sub>3</sub> COO) <sub>2</sub> Zn		(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>																					
		PARAMETROS FISICO QUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS																				Observaciones																			
		FECHA DE MUESTREO (dd/mm/aa)	HORA DE MUESTREO	TIPO DE MUESTRA (*)	TEMPERATURA (°C)			DQO		TSS																															
					P	V	E																																		
		<b>AG-01</b>	<b>14/09/15</b>	<b>10:30</b>	<b>AS</b>	<b>2</b>			<b>X</b>	<b>X</b>																															
		<b>AG-02</b>	<b>14/09/15</b>	<b>11:30</b>	<b>AS</b>	<b>2</b>			<b>X</b>	<b>X</b>																															
		<b>AG-03</b>	<b>14/09/15</b>	<b>13:10</b>	<b>AS</b>	<b>2</b>			<b>X</b>	<b>X</b>																															

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1:	Firma:	(*) TIPO DE MATRIZ		PARA CONSUMO POR EL CLIENTE (CON CATÁLOGO)				OBSERVACIONES			
		AGUA (R2: NTP 243.042)	SUELO	CONTROL DE CALIDAD		Envases adecuados y en buen estado		SI	NO	Fecha de Recepción:	LAB: INSPECTORATE
<b>Juan C. Quiñones G.</b>	Firma:	Actua Natural: AS: Agua Superficial ASB: Agua Subterránea	SU : Suelo SED: Sedimento LD : Lodo	BKC: Blanco de Campo BKV: Blanco Viólero	Preservantes adecuados		---	---	Hora de Recepción: <b>18:00</b>		
<b>Jose Leon Acero</b>	Firma:	<b>Agua Residual:</b> ARD: Agua Residual Doméstica ARI: Agua Residual Industrial	OTRO		Con Ice pack		---	---	Recibido por:		
		<b>Agua Salina:</b> AMAR: Agua Mar ARLY: Agua de Reinyección			Dentro del tiempo de vida útil		---	---	Firma:		

(\*) P = Plástico; V = Vidrio; E = Esterilizado



CADENA DE CUSTODIA

3078-15/LIMA

TDRN: 37-02-2015

FOR\_CCA\_031  
Versión: 03

Revista  
\_ca

<b>DATOS DEL CLIENTE</b> Nombre o razón social: Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental Dirección: Av. República de Panamá N° 3542, San Isidro, Lima Persona de contacto: Juan C. Quiñonez Gonzales Teléfono/Anexo: 968 885776 Correo Electrónico: jcq.gonzales_amb@hotmail.com Referencia:		<b>DATOS DEL MUESTREO</b> TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): LIQUIDO <input checked="" type="checkbox"/> SÓLIDO <input type="checkbox"/> UBICACIÓN: Distrito: OCUVIRI Provincia: LAMPA Departamento: PUNO		<b>DATOS DEL ENVÍO</b> Enviado por: Juan C. Quiñonez Gonzales Fecha: 13/09/15 Hora: 18:00 Medio de Envío: Agencia <input type="checkbox"/> Aerolínea <input checked="" type="checkbox"/> T. Privado <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/>	
---	--	--	--	---	--

Código de Laboratorio	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FILTADA (Marcar con X)		PRESERVANTE QUÍMICO (Indicar en %)			TIPO DE MATRIZ (*)		P		DPO	TSS	OBSERVACIONES
		Acido Nítrico HNO <sub>3</sub>	Acido Sulfúrico H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Ácido Bórico H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	Ácido Perclórico HClO <sub>4</sub>	Ácido Acético CH <sub>3</sub> COOH	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>	P	V			
	AG-08										X	X	Agua Laguna.
	AG-12										X	X	
	AG-13										X	X	

<b>RESPONSABLE 1</b> Juan C. Quiñonez G. Firma: <i>J. Quiñonez</i>	<b>RESPONSABLE 2</b> Jose Leon Acero. Firma: <i>J. Acero</i>	<b>(*) TIPO DE MATRIZ</b> AGUA (Ref.: NTP 221.012) Agua Natural: AS: Agua Superficial ASB: 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 Vialero OTRD	<b>CONDICIONES DE RECEPCIÓN (Indicar en %)</b> Envasado adecuado y en buen estado <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Preservantes adecuados <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Con Ice pack <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Dentro del tiempo de vida útil <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<b>FECHA DEL RECIBO POR LA AGENCIA DE RECEPCIÓN (Indicar en %)</b> Fecha de Recepción: 13/09/15 Hora de Recepción: 18:00 Recibido por: <i>J. Quiñonez</i> Firma: <i>J. Quiñonez</i>	<b>LABORATORIO</b> LAB. INSPECTORADO
--	--	---	---	--	--	---	--



CADENA DE CUSTODIA

3087-15/110

TDR N°: 3702-2015

FORM. OEFA. 001 Versión: 02

**DATOS DEL CLIENTE**  
 Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental  
 Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima

**Nombre o razón social:** Juan C. Quiñonez Gonzales  
**Dirección:** 965 BB 5776  
**Teléfono/Anejo:** jc gonzales\_amb@hotmail.com  
**Correo Electrónico:**  
**Referencia:**

**DATOS DEL MUESTREO**  
 TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)  
 LIQUIDO  SÓLIDO

**UBICACIÓN:**  
 Distrito: OCUSRE  
 Provincia: LAMPA  
 Departamento: PUNO

**DATOS DEL ENVÍO**  
 Enviado por: Juan C. Quiñonez Gonzales  
 Fecha:  
 Hora:  
 Medio de Envío:  
 Agencia  Aerolínea  T. Privado   
 Otro

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FILTROS (Marcar con X)				OBSERVACIONES
		Asido Fibroso	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	Nada	[CM 100] 2-	
			X			

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DE MUESTREO	PUNTO DE MUESTREO	N° MUESTROS		OBSERVACIONES
					AS	TSS	
	AG-14	11/09/15	13:10	AS 2	X	X	
	AG-11	11/09/15	15:10	AS 2	X	X	
	AG-15	11/09/15	15:30	AS 2	X	X	

**RESPONSABLE:** Juan C. Quiñonez Gonzales (Firma)  
 DIRECCIÓN ABRIL

**RESPONSABLE:** Jose León Acero (Firma)  
 LABORATORIO

**AGUA (Líquido - 200 ml)**  
 AS: Agua Superficial  
 ASB: Agua Subterránea

**AGUA RESIDUAL:**  
 ARD: Agua Residual Doméstica  
 ARI: Agua Residual Industrial

**AGUA SALINA:**  
 MASR: Agua Mar  
 AEL: Agua de Resaca

**TIPO DE MUESTRA:** SUELOS  
 SEC: Sedimento

**CONTINENTE Y CUBIERTA:** BIV: Blanco Vidrio

**EXPOSICIÓN DE RECEPCIONES MUESTROS:**  
 Envases adiabáticos y bien sellados: SI/NO  
 Reservas refrigeradas: SI/NO  
 En el frío: SI/NO  
 En el calor: SI/NO

**FECHA DE RECEPCIÓN:** 12-09-15  
**HORA DE RECEPCIÓN:** 17:40  
**RECIBIDAS POR:** [Firma]  
**FIRMA:** [Firma]

**LABORATORIO:** LAB. INSPECTORATE





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



## INFORME FINAL

**Dirección de Entrega:**

Sr. Miguel Dávila  
Av. República de Panamá N° 3542,  
San Isidro  
Lima  
Peru

**Solicitante: C0198060**

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

---

**Resultado Completo**

**Fecha de Informe**

2015-09-23

Procedencia Distrito Ocuvi - Provincia Lampa - Provincia Puno

Producto Agua

Tipo de Servicio Análisis

Informe de Ensayo N° J-00184557

Coordinador de Proyecto Erika Wendy Campos Simón

---

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

**Informe Autorizado por**

Enrique Quevedo Bacigalupo  
Jefe de Laboratorio

Ing. Melina Granados Chuco  
Asistente de Jefatura de Laboratorio

**Fecha de Emisión**

2015-09-23

Tel: (511) 616-5400

Fax: (511) 616-5418

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

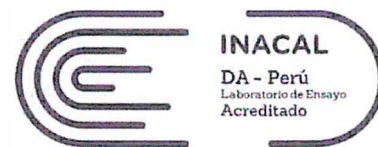
Web: [www.envirolabperu.com.pe](http://www.envirolabperu.com.pe)

FI20150923171622

J-00184557

pág 1 de 3

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



Registro N° LE-011

**Información General**

Matriz: Agua  
 Solicitud de Análisis: Contrato 2015-0EFA (Set-587)  
 Muestreado por: Cliente  
 Procedencia: Distrito Ocuvi - Provincia Lampa - Provincia Puno  
 Referencia: TDR N° 3765-2015

Identificación de Laboratorio: S-0001191248  
 Tipo de Muestra: Agua Superficial  
 Identificación de Muestra: AG-01  
 Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2015-09-15  
 Fecha y hora de Muestreo: 2015-09-14 10:30

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
<b>Química</b>			
Carbonatos en Agua, SMEWW Part 4500 CO <sub>2</sub> - D	2015-09-22		
Carbonatos		3,5	mg/L

Identificación de Laboratorio: S-0001191249  
 Tipo de Muestra: Agua Superficial  
 Identificación de Muestra: AG-02  
 Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2015-09-15  
 Fecha y hora de Muestreo: 2015-09-14 11:30

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).			
<b>Química</b>			
Carbonatos en Agua, SMEWW Part 4500 CO <sub>2</sub> - D	2015-09-22		
Carbonatos		ND(<0,1)	mg/L

Identificación de Laboratorio: S-0001191250  
 Tipo de Muestra: Agua Superficial  
 Identificación de Muestra: AG-03  
 Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2015-09-15  
 Fecha y hora de Muestreo: 2015-09-14 13:10

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
<b>Química</b>			
Carbonatos en Agua, SMEWW Part 4500 CO <sub>2</sub> - D	2015-09-22		
Carbonatos		0,7	mg/L

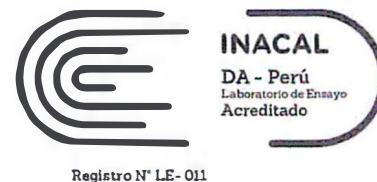




000010



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



## INFORME FINAL

### Dirección de Entrega:

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

### Solicitante: C0198060

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

Resultado	Completo	Fecha de Informe	2015-10-23
Procedencia	Distrito Ocuvi - Provincia Lampa - Departamento Puno		
Producto	Agua		
Tipo de Servicio	Análisis		
Informe de Ensayo N°	J-00184525		
Coordinador de Proyecto	Erika Wendy Campos Simón		

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

Informe Autorizado por

Enrique Quevedo Bacigalupo  
 Jefe de Laboratorio

Ing. Molina Granados Chuco  
 Asistente de Jefatura de Laboratorio

Fecha de Emisión 2015-10-23

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

FI20151023113307

J-00184525

pág 1 de 3

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



Registro N° LE - 011

**Información General**

Matriz: Agua

Solicitud de Análisis: Contrato 2015-0EFA (Set-538)

Muestreado por: Cliente

Procedencia: Distrito Ocuvi - Provincia Lampa - Departamento Puno

Referencia: TDR N° 3765-2015

Identificación de Laboratorio: S-0001190720  
 Tipo de Muestra: Agua Superficial  
 Identificación de Muestra: AG-07  
 Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2015-09-13  
 Fecha y hora de Muestreo: 2015-09-12 11:20

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
<b>Química</b>			
Carbonatos en Agua. SMEWW Part 4500 CO2 - D	2015-09-17		
Carbonatos		0,1	mg/L

Identificación de Laboratorio: S-0001190722  
 Tipo de Muestra: Agua Superficial  
 Identificación de Muestra: AG-09  
 Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2015-09-13  
 Fecha y hora de Muestreo: 2015-09-12 12:10

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
<b>Química</b>			
Carbonatos en Agua. SMEWW Part 4500 CO2 - D	2015-09-17		
Carbonatos		2,2	mg/L

Identificación de Laboratorio: S-0001190724  
 Tipo de Muestra: Agua Superficial  
 Identificación de Muestra: AG-10  
 Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2015-09-13  
 Fecha y hora de Muestreo: 2015-09-12 13:20

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
<b>Química</b>			
Carbonatos en Agua. SMEWW Part 4500 CO2 - D	2015-09-17		
Carbonatos		1,0	mg/L



Registro N° LE - 011

**Ensayos realizados por:**

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

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

IQ0269	Carbonatos en Agua. SMEWW Part 4500 CO2 - D
--------	---

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



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



## INFORME FINAL

### Dirección de Entrega:

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

### Solicitante: C0198060

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

Resultado	Completo	Fecha de Informe	2015-10-21
Procedencia	Distrito Ocuvi - Provincia Lampa - Departamento Puno		
Producto	Agua		
Tipo de Servicio	Análisis		
Informe de Ensayo N°	J-00184540		
Coordinador de Proyecto	Erika Wendy Campos Simón		

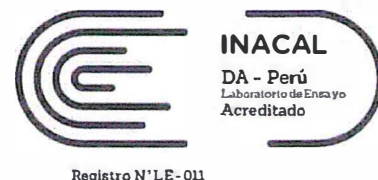
Gracias por utilizar los servicios de NSF Envirolab. Por favor, póngase en contacto con el Coordinador de Proyecto, si desea información adicional o cualquier aclaración que pertenecen a este informe.

Informe Autorizado por

Enrique Quevedo Bacigalupo  
 Jefe de Laboratorio

Ing. Melina Granados Chuco  
 Asistente de Jefatura de Laboratorio

Fecha de Emisión 2015-10-21



000003

Registro N° LE-011

**Información General**

Matriz: Agua  
Solicitud de Análisis: Contrato 2015-0EFA (Set-552)  
Muestreado por: Cliente  
Procedencia: Distrito Ocuvi - Provincia Lampa - Departamento Puno  
Referencia: TDR N° 3765 - 2015

Identificación de Laboratorio: S-0001190833  
Tipo de Muestra: Agua Superficial  
Identificación de Muestra: AG-08  
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2015-09-14  
Fecha y hora de Muestreo: 2015-09-13 11:30

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
<b>Química</b>			
Carbonatos en Agua. SMEWW Part 4500 CO2 - D	2015-09-17		
Carbonatos		0,1	mg/L

Identificación de Laboratorio: S-0001190834  
Tipo de Muestra: Agua Superficial  
Identificación de Muestra: AG-12  
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2015-09-14  
Fecha y hora de Muestreo: 2015-09-13 13:10

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
<b>Química</b>			
Carbonatos en Agua. SMEWW Part 4500 CO2 - D	2015-09-17		
Carbonatos		4,7	mg/L

Identificación de Laboratorio: S-0001190835  
Tipo de Muestra: Agua Superficial  
Identificación de Muestra: AG-13  
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2015-09-14  
Fecha y hora de Muestreo: 2015-09-13 14:20

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
<b>Química</b>			
Carbonatos en Agua. SMEWW Part 4500 CO2 - D	2015-09-17		
Carbonatos		0,6	mg/L



Registro N° LE - 011

**Ensayos realizados por:**

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

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

IQ0269	Carbonatos en Agua. SMEWW Part 4500 CO2 - D
--------	---

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



Registro N° LE - 011

**Información General**

Matriz: Agua  
 Solicitud de Análisis: Contrato 2015-0EFA (Set-533)  
 Muestreado por: Cliente  
 Procedencia: Distrito Ocuvi - Provincia Lampa - Departamento Puno  
 Referencia: TDR N° 3765-2015

Identificación de Laboratorio: S-0001190703  
 Tipo de Muestra: Agua Superficial  
 Identificación de Muestra: AG-14  
 Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2015-09-12  
 Fecha y hora de Muestreo: 2015-09-11 13:10

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
<b>Química</b>			
Carbonatos en Agua. SMEWW Part 4500 CO2 - D	2015-09-15		
Carbonatos		4,2	mg/L

Identificación de Laboratorio: S-0001190704  
 Tipo de Muestra: Agua Superficial  
 Identificación de Muestra: AG-11  
 Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2015-09-12  
 Fecha y hora de Muestreo: 2015-09-11 15:10

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
<b>Química</b>			
Carbonatos en Agua. SMEWW Part 4500 CO2 - D	2015-09-15		
Carbonatos		1,7	mg/L

Identificación de Laboratorio: S-0001190705  
 Tipo de Muestra: Agua Superficial  
 Identificación de Muestra: AG-15  
 Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2015-09-12  
 Fecha y hora de Muestreo: 2015-09-11 15:50

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
<b>Química</b>			
Carbonatos en Agua. SMEWW Part 4500 CO2 - D	2015-09-15		
Carbonatos		1,4	mg/L





Registro N° LE-011

**Ensayos realizados por:**

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

**Referencias a los Procedimientos de Ensayo:**

Referencia Técnica

IQ0269	Carbonatos en Agua, SMEWW Part 4500 CO2 - D
--------	---

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



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



Registro N° LE-011

## INFORME FINAL

### Dirección de Entrega:

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

### Solicitante: C0198060

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

Resultado	Completo	Fecha de Informe	2015-10-21
Procedencia	Distrito Ocuvi - Provincia Lampa - Departamento Puno		
Producto	Agua		
Tipo de Servicio	Análisis		
Informe de Ensayo N°	J-00184515		
Coordinador de Proyecto	Erika Wendy Campos Simón		

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

Informe Autorizado por

Enrique Quevedo Bacigalupo  
 Jefe de Laboratorio

Ing. Melina Granados Chuco  
 Asistente de Jefatura de Laboratorio

Fecha de Emisión 2015-10-21

Tel: (511) 616-5400

Fax: (511) 616-5418

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

Av. La Marina 3059 San Miguel - Lima 32 PERU

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

FI20151021111551

J-00184515

pág 1 de 3

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

**CONTR/OU**

J-00184557

05et-584

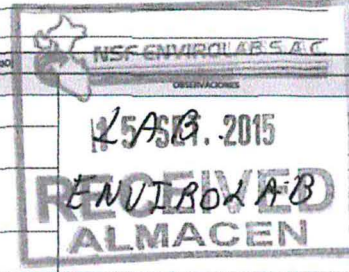
<b>OEFA</b> ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL	<b>CADENA DE CUSTODIA</b>	TDR N°: <b>3765-2015</b>	FOR_OEFA_001 Versión: 02	PÁGINA de
--	---------------------------	--------------------------	-----------------------------	--------------

DATOS DEL CUENTE		DATOS DEL MUESTREO		DATOS DEL ENVIO	
Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)		Enviado por: <b>Juan C. Quiñonez Gonzales</b>	
Dirección:	Av. República de Panamá N° 3542, San Isidro, Lima	LÍQUIDO	<input checked="" type="checkbox"/> SÓLIDO	Fecha:	<b>14/09/15</b> Hora: <b>18:00</b>
Persona de contacto:	<b>Juan C. Quiñonez Gonzales</b>	UBICACIÓN		Medio de Envío:	
Teléfono/Anexo:	<b>965885776</b>	Distrito:	<b>OCUVIRI.</b>	Agencia	<input type="checkbox"/> Aerolínea <input checked="" type="checkbox"/> T. Privado <input type="checkbox"/>
Correo Electrónico:	<b>jc9gonzales_amb@hotmail.com</b>	Provincia:	<b>LAMPA</b>	Otro	<input type="checkbox"/>
Referencia:		Departamento:	<b>PUNO</b>		

Código de Laboratorio	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FILTRADA (Marcar con X)						MUESTRA												Observación			
		PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		HNO <sub>3</sub>		H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>		NaOH		(O <sub>4</sub> ,CO) <sub>2</sub> Zn		(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>											
		PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS												Observaciones									
		FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES																		
					P	V	E																
1	AG-01	14/09/15	10:30	AS	1			X															
2	AG-02	14/09/15	11:30	AS	1			X															
3	AG-03	14/09/15	13:10	AS	1			X															

OBSERVACIONES GENERALES  
Cooler / T<sup>int.</sup> 10° c env-co.

RESPONSABLE 1	Firma:	AGUA ( Ref.: NTP 214.042)	SUELO	CONTROL DE CALIDAD	CONDICIONES DE ENVASES (Marcar con X)		PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN LABORATORIO	
Juan C. Quiñonez Gonzales					SU : Suelo	BKC: Blanco de Campo	Envasados adecuados y en buen estado	SI
RESPONSABLE 2	Firma:	ASB: Agua Subterránea	SED: Sedimento	BKV: Blanco Vialero	Preservantes adecuados			Horas de Recepción: 09:50
Jose Leon Acero		ARE: Agua Residual Doméstica	LD : Lodo		Con Ice pack			Recibidas por: <b>Juan Acero</b>
LÍDER DE GRUPO	Firma:	ARI: Agua Residual Industrial		OTRO	Dentro del tiempo de vida útil			Firma:
		ASG: Agua Salina						
		AMAR: Agua Mar						
		AREY: Agua de Refrigeración						



000120

# CONTRATO

J-00184525

SET-538

<b>OEFA</b>	<b>CADENA DE CUSTODIA</b>	TDR N°: <b>3765-2015</b>	FOR_OEFA_001 Versión: 02	PÁGINA de
-------------	---------------------------	--------------------------	-----------------------------	--------------

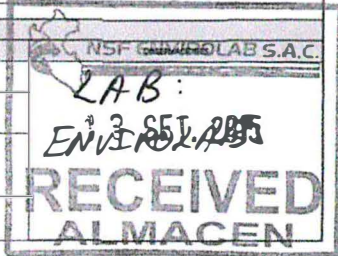
DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO		DATOS DEL ENVÍO	
Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)		Enviado por: <b>Juan C. Quinones Gonzales</b>	
Dirección:	Av. República de Panamá N° 3542, San Isidro, Uma	LÍQUIDO <input type="checkbox"/>	SÓLIDO <input checked="" type="checkbox"/>	Fecha: <b>12/09/15</b>	Hora: <b>18:00</b>
Persona de contacto:	<b>Juan C. Quinones Gonzales</b>	UBICACIÓN		Medio de Envío:	
Teléfono/Anexo:	<b>965885776</b>	Distrito: <b>OCUJERI.</b>		Agencia <input type="checkbox"/>	Aerolínea <input checked="" type="checkbox"/>
Correo Electrónico:	<b>jcg.gonzales_amb@hotmail.com</b>	Provincia: <b>LAMPA.</b>		Otro <input type="checkbox"/>	T. Privado <input type="checkbox"/>
Referencia:		Departamento: <b>PUNO</b>			

Código de Laboratorio	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FILTRADA (Marcar con X)				MUESTRA												Observación			
		Ácido Nitrúico	HNO <sub>3</sub>	Ácido Sulfúrico	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>																
		PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		Método de Sodio		Acetato de Zinc		Sulfato de Amonio													
				NaOH		(CH <sub>3</sub> COO) <sub>2</sub> Zn		(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>													
		PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS												Observaciones							
		FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES																
					P	V	E														
	AG-07	12/09/15	11:20	AS	1			X													
	AG-09	12/09/15	12:10	AS	1			X													
	AG-10	12/09/15	13:20	AS	1			X													

OBSERVACIONES GENERALES

*Cooler, 5.8°C (E.D.10) FASOS p. prop NSF*

RESPONSABLE 1	Firma: <i>JCG</i>	(*) TIPO DE MATRIZ		PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN (LABORATORIO)	
RESPONSABLE 2	Firma: <i>JCA</i>	AGUA (Ref.: NTP 214.042)	SUELO	CONTROL DE CALIDAD	CONDICIONES DE EMPAQUE (Esterilizado)
LÍDER DE GRUPO	Firma: <i>JCA</i>	Agu Natural: AS: Agua Superficial ASB: Agua Subterránea	SU : Suelo SED: Sedimento LD : Lodo	BKC: Blanco de Campo BKV: Blanco Vialero	Empaques adecuados y en buen estado Preservantes adecuados Con i ce pack Dentro d el tiempo de vida útil
		Agu Residual: ARD: Agua Residual Doméstica ARI: Agua Residual Industrial	OTRO		SI NO
		Agu Salina: AMAR: Agua Mar AREY: Agua de Reinyección			Fecha de Recepción: <b>13-09-15</b>
					Hora de Recepción: <b>09:15</b>
					Recibido por: <b>Miguel Casjo</b>
					Firma: <i>Miguel Casjo</i>



000013

CONTINUA

J-00124540 SET-552

		<b>CADENA DE CUSTODIA</b>		TDR N°: 3765-2015	FOR OEFA_001 Versión: 02	PÁGINA de
<b>DATOS DEL CLIENTE</b>				<b>DATOS DEL MUESTREO</b>		<b>DATOS DEL ENVÍO</b>
Nombre o razón social: Dirección:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental Av. República de Panamá N° 3542, San Isidro, Uma			<b>TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)</b> LÍQUIDO <input checked="" type="checkbox"/> SÓLIDO <input type="checkbox"/>		Enviado por: <i>Juan C. Quiñonez Gonzalez</i>
Persona de contacto: Teléfono/Anexo: Correo Electrónico: Referencia:	<i>Juan C. Quiñonez Gonzalez</i> <i>965 885776</i> <i>jcggonzales_amb@hotmail.com</i>			<b>UBICACIÓN</b> Distrito: <i>OCUVIRI</i> Provincia: <i>Lampa</i> Departamento: <i>PUNO</i>		Fecha: <i>13/09/15</i> Hora: <i>18:00</i> Medio de Envío: Agencia <input type="checkbox"/> Aerolínea <input checked="" type="checkbox"/> T. Privado <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/>

Código de Laboratorio	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FILTRADA (Marcar con X)		PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)			MUESTRA						Observación		
		Ácido Nítrico	HNO <sub>3</sub>	Ácido Sulfúrico	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Hidróxido de Sodio	NaOH	Acetato de Zinc	(CH <sub>3</sub> COO) <sub>2</sub> Zn	Sulfato de Amonio	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS			
		FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	INCONTENEDORES									Observaciones	
					P	V	E								
	AG-08	13/09/15	11:30	AS	1			X							Agua Laguna.
	AG-12	13/09/15	13:10	AS	1			X							
	AG-13	13/09/15	14:20	AS	1			X							

<b>RESPONSABLE 1</b> <i>Juan C. Quiñonez G.</i> Firma: <i>[Signature]</i>	<b>RESPONSABLE 2</b> <i>Jose Leon Acra</i> Firma: <i>[Signature]</i>	<b>LÍDER DE GRUPO</b> Firma:	<b>(*) TIPO DE MATRIZ</b> AGUA (Ref.: NTP 234.042) Agua Natural: SU : Suelo AS: Agua Superficial SED: Sedimento ASB: Agua Subterránea LD : Lodo Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica ARI: Agua Residual Industrial Agua Salina: AMAR: Agua Mar AREY: Agua de Reinyección	<b>CONTROL DE CALIDAD</b> BK C: Blanco de Campo BK V: Blanco Vialero OTRO:	<b>CONDICIONES DE RECEPCIÓN (LABORATORIO)</b> Envases adecuados y en buen estado <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Preservantes adecuados <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Con Ice pack <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Dentro del tiempo de vida útil <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO P = Plástico ; V = Vidrio ; E = Esterilizado	<b>PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN (LABORATORIO)</b> Fecha de Recepción: Hora de Recepción: <i>10:20</i> Recibidas por: <i>[Signature]</i> Firma:	
---	--	---------------------------------	---	---	---	---	--

000005

20/5

# CONTRATO

J-00184515

SET-533

<b>OEFA</b> <small>ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL</small>	<b>CADENA DE CUSTODIA</b>	TDR N°: <b>3765-2015</b>	FOR_OEFA_001 Versión: 02	PÁGINA de
<b>DATOS DEL CLIENTE</b>		<b>DATOS DEL MUESTREO</b>		<b>DATOS DEL ENVIO</b>
Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	<b>TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)</b>		Enviado por:
Dirección:	Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima	LÍQUIDO <input checked="" type="checkbox"/>	SÓLIDO <input type="checkbox"/>	<b>Juan C. Quiñonez Gonzales</b>
Persona de contacto:	<b>Juan C. Quiñonez Gonzales</b>	UBICACION		Fecha: <b>11/09/2015</b> Hora: <b>18:00</b>
Teléfono/Anexo:	<b>965 885776</b>	Distrito: <b>OCUVARI</b>		Medio de Envío:
Correo Electrónico:	<b>jcgonzales_amb@hotmail.com</b>	Provincia: <b>LAMPA</b>		Agencia <input type="checkbox"/> Aerolínea <input checked="" type="checkbox"/> T.Privado <input type="checkbox"/>
Referencia:		Departamento: <b>PUNO</b>		Otro <input type="checkbox"/>

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FILTRADA (Marcar con X)						OBSERVACIONES
		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>					

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	ENVASES <sup>1)</sup>			OBSERVACIONES
					P	V	E	
1	AG-14	11/09/15	13:10	AS	1			X
2	AG-11	11/09/15	15:10	AS	1			X
3	AG-15	11/09/15	15:50	AS	1			X

OBSERVACIONES GENERALES

Coolan, 5.8°C (97D-10) FMSCOS P.V Prof NSF

RESPONSABLE 1	Firma:	(*) TIPO DE MATRIZ		PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO			
RESPONSABLE 2	Firma:	AGUA (Ref.: NTP 214.042)	SUELOS	CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS		CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN	
LÍDER DE GRUPO		Agua Natural: AS: Agua Superficial ASB: Agua Subterránea	SU : Suelo SED: Sedimento LD : Lodo	BKC: Blanco de Campo BKV: Blanco Viajero	Envases adecuados y en buen estado	Fecha de Recepción: <b>12-09-15</b>	
		Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica ARI: Agua Residual Industrial	OTROS		Preservantes adecuados	Hora de Recepción: <b>18:00</b>	
		Agua Salina: AMAR: Agua Mar AREY: Agua de Reinyección			Con Ice pack	Recibidas por: <b>Miguel Castro</b>	
					Dentro del tiempo de vida útil	Firma:	

000009

**INFORME DE ENSAYO**  
**Nº 152912**

**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° 4309 - 2015

**Proyecto** : Reservado por el Cliente

**Procedencia** : Ocuwiri, Lampa, Puno

**Muestreo Realizado Por** : OEFA

**Cantidad de Muestra** : 4

**Producto** : Agua Superficial


**Fecha de Recepción** : 2015/10/15

**Fecha de Ensayo** : 2015/10/15 al 2015/10/31

**Fecha de Emisión** : 2015/11/02

Environmental Testing Laboratory S.A.C.

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

  
\_\_\_\_\_  
**Sissy Alvarez M.**  
Bióloga  
C.B.P. N° 9928

Lima-Perú

## INFORME DE ENSAYO N° 152912

Ensayo Cuantitativo Perifiton						
Código de Laboratorio		:				152912-01
Código de Cliente		:				AG-14
Fecha de Muestreo		:				11/09/2015
Hora de Muestreo (h)		:				13:10
Tipo de Producto		:				Agua Superficial
PHYLUM	CLASE	FAMILIA	GÉNERO/ ESPECIE	L.C.M.	RESULTADOS (Org/mm <sup>2</sup> )	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Pinnulariaceae	<i>Pinnularia</i> sp.	1	129	
		Cymbellaceae	<i>Cymbella</i> sp.	1	71	
		Naviculaceae	<i>Navicula</i> sp.	1	137	
		Bacillariaceae	<i>Nitzschia</i> sp.	1	118	
		Gomphonemataceae	<i>Gomphonema</i> sp.	1	63	
		Amphipleuraceae	<i>Frustulia</i> sp.	1	121	
		Achnantheaceae	<i>Achnanthes</i> sp.	1	39	
	Coccinodiscophyceae	Melosiraceae	<i>Melosira</i> sp.	1	47	
	Fragilariophyceae	Fragilariaceae	<i>Fragilaria</i> sp.	1	50	
		Ulnariaceae	<i>Synedra</i> sp.	1	87	
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriaceae	<i>Oscillatoria</i> sp.	1	44	

**Leyenda:** L.C.M. = Límite de cuantificación del método, "<"= Menor que el L.C.M., ">" = Mayor al valor indicado, "-" = No se llegó a la identificación del Taxón.

**Nota 1:** <1 es equivalente a cero, lo que indica la no detección de Org/mm<sup>2</sup>

Ensayo Cuantitativo Perifiton						
Código de Laboratorio		:				152912-02
Código de Cliente		:				AG-15
Fecha de Muestreo		:				11/09/2015
Hora de Muestreo (h)		:				15:50
Tipo de Producto		:				Agua Superficial
PHYLUM	CLASE	FAMILIA	GÉNERO/ ESPECIE	L.C.M.	RESULTADOS (Org/mm <sup>2</sup> )	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Pinnulariaceae	<i>Pinnularia</i> sp.	1	56	
		Cymbellaceae	<i>Cymbella</i> sp.	1	58	
		Naviculaceae	<i>Navicula</i> sp.	1	105	
		Bacillariaceae	<i>Nitzschia</i> sp.	1	60	
		Diploneidaceae	<i>Diploneis</i> sp.	1	61	
		Gomphonemataceae	<i>Gomphonema</i> sp.	1	53	
		Amphipleuraceae	<i>Frustulia</i> sp.	1	37	
	Coccinodiscophyceae	Melosiraceae	<i>Melosira</i> sp.	1	35	
	Fragilariophyceae	Fragilariaceae	<i>Fragilaria</i> sp.	1	103	
		Ulnariaceae	<i>Synedra</i> sp.	1	52	

**Leyenda:** L.C.M. = Límite de cuantificación del método, "<"= Menor que el L.C.M., ">" = Mayor al valor indicado, "-" = No se llegó a la identificación del Taxón.

**Nota 1:** <1 es equivalente a cero, lo que indica la no detección de Org/mm<sup>2</sup>



## INFORME DE ENSAYO N° 152912

Ensayo Cuantitativo Perifiton						
Código de Laboratorio		:				152912-03
Código de Cliente		:				AG-07
Fecha de Muestreo		:				12/09/2015
Hora de Muestreo (h)		:				11:20
Tipo de Producto		:				Agua Superficial
PHYLUM	CLASE	FAMILIA	GÉNERO/ ESPECIE	L.C.M.	RESULTADOS (Org/mm <sup>2</sup> )	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Pinnulariaceae	<i>Pinnularia</i> sp.	1	56	
		Cymbellaceae	<i>Cymbella</i> sp.	1	57	
		Naviculaceae	<i>Navicula</i> sp.	1	141	
		Bacillariaceae	<i>Nitzschia</i> sp.	1	71	
		Gomphonemataceae	<i>Gomphonema</i> sp.	1	41	
		Amphipleuraceae	<i>Frustulia</i> sp.	1	122	
	Coccinodiscophyceae	Melosiraceae	<i>Melosira</i> sp.	1	35	
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriaceae	<i>Oscillatoria</i> sp.	1	34	

**Leyenda:** L.C.M. = Límite de cuantificación del método, "<"= Menor que el L.C.M., ">" = Mayor al valor indicado, "-" = No se llegó a la identificación del Taxón.

**Nota 1:** <1 es equivalente a cero, lo que indica la no detección de Org/mm<sup>2</sup>

Ensayo Cuantitativo Perifiton						
Código de Laboratorio		:				152912-04
Código de Cliente		:				AG-10
Fecha de Muestreo		:				12/09/2015
Hora de Muestreo (h)		:				13:20
Tipo de Producto		:				Agua Superficial
PHYLUM	CLASE	FAMILIA	GÉNERO/ ESPECIE	L.C.M.	RESULTADOS (Org/mm <sup>2</sup> )	
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Pinnulariaceae	<i>Pinnularia</i> sp.	1	36	
		Cymbellaceae	<i>Cymbella</i> sp.	1	45	
		Naviculaceae	<i>Navicula</i> sp.	1	120	
		Bacillariaceae	<i>Nitzschia</i> sp.	1	116	
		Gomphonemataceae	<i>Gomphonema</i> sp.	1	39	
		Amphipleuraceae	<i>Frustulia</i> sp.	1	75	
		Achnantheaceae	<i>Achnanthes</i> sp.	1	39	
		Fragilariophyceae	Fragilariaceae	<i>Fragilaria</i> sp.	1	71
		Ulnariaceae	<i>Synedra</i> sp.	1	41	
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Oscillatoriaceae	<i>Oscillatoria</i> sp.	1	46	

**Leyenda:** L.C.M. = Límite de cuantificación del método, "<"= Menor que el L.C.M., ">" = Mayor al valor indicado, "-" = No se llegó a la identificación del Taxón.

**Nota 1:** <1 es equivalente a cero, lo que indica la no detección de Org/mm<sup>2</sup>

## INFORME DE ENSAYO N° 152912

### APENDICE 1 - MUESTRA RECEPCIONADA

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

### APENDICE 2 - MÉTODOS Y REFERENCIAS

Tipo Ensayo	Norma Referencia	Título
Biológicos		
Perifiton	SM 10300 C.	Periphyton Sample Analysis.

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

### APENDICE 3 - COMENTARIOS

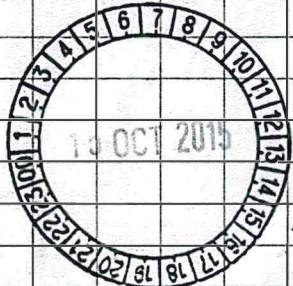
- Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada, según la cadena de custodia correspondiente.
- Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto.
- El tiempo de custodia de la muestra es de un mes calendario desde el ingreso de 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 \*\***

<b>DATOS DEL CLIENTE</b>		<b>DATOS DEL MUESTREO</b>		<b>DATOS DEL ENVÍO</b>	
Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)		Enviado por:	
Dirección:	Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima	LÍQUIDO <input checked="" type="checkbox"/>	SÓLIDO <input type="checkbox"/>	Juan C. Quinones Gonzales	
Persona de contacto:	Juan Carlos Quinones Gonzales	UBICACIÓN		Fecha:	
Teléfono/Anexo:	965 885376	DISTRITO: OCUVIERI.		Hora:	
Correo Electrónico:	jc.gonzales_amb@hotmail.com	PROVINCIA: LAMPA.		Medio de Envío:	
Referencia:		DEPARTAMENTO: PUNO.		Agencia <input type="checkbox"/> Aerolínea <input type="checkbox"/> T.Privado <input type="checkbox"/>	
				Otro <input checked="" type="checkbox"/>	

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	MUESTRA						OBSERVACIONES
		FILTRADA (Marcar con X)						
		PRESERVANTE QUÍMICO (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>					
			Formol	X				
		PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS						OBSERVACIONES
		FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**)			
					P	V	E	
	AG-14	11/09/15	13:10	AS	1			X
	AG-15	11/09/15	15:50	AS	1			X
	AG-07	12/09/15	11:20	AS	1			X
	AG-10	12/09/15	13:20	AS	1			X



OBSERVACIONES GENERALES

<b>RESPONSABLE 1</b>	Firma:	(*) TIPO DE MATRIZ		PARA SER LLIBADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO			
José León Acero	<i>[Signature]</i>	AGUA (Ref.: NTP 214.042)	SUELOS	CONTROL DE CALIDAD		CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN	
RESPONSABLE 2	Firma:	AGUA NATURAL: AS: Agua Superficial ASB: Agua Subterránea	SUJ: Suelo SED: Sedimento LO: Lodo	BKC: Blanco de Campo BKV: Blanco Viajero	CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS		CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN
LÍDER DE GRUPO	Firma:	AGUA RESIDUAL: ARD: Agua Residual Doméstica ARI: Agua Residual Industrial	OTROS		Envases adecuados y en buen estado		Fecha de Recepción: 15/10/15
Juan C. Quinones Gonzales	<i>[Signature]</i>	AGUA SALINA: AMAR: Agua Mar AREY: Agua de Reinyección			Preservantes adecuados		Hora de Recepción: 10:50
					Con Ice pack		Recibido por: <i>[Signature]</i>
					Dentro del tiempo de vida útil		Firma: <i>[Signature]</i>
					<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO		Lab. Envio test.

**INFORME DE ENSAYO**

Tipo Muestra:	SEDIMENTOS	Centro Análisis:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Registrada en:	AGQ Perú			Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO LIMA
Estudio:	SAA-15/01944	PNT Muestreo		Cod Cliente:	106327
Lugar de Muestreo:	OCUVIRI-LAMPA-PUNO			Contrato:	PE15-1881-MYA
Descripción:	TDR N° 3546			Cliente tercero	

**Legislación**

## EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD LEGAL

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

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

Fecha Emisión

28/9/15



 Yoel Iñigo CQP 826  
 Resp. Lab. Inorgánico

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

## INFORME DE ENSAYO

Estudio                      SAA-15/01944

## MUESTRAS

Nº de Referencia:	Rev.	Análisis:	Lugar de Muestreo:	Fecha Recepción:	Fecha Inicio:
Descripción:			Punto de Muestreo:	Fecha Toma Muestra:	Fecha Fin:
S-15/30769		S-0157-PE	OCUVIRI - LAMPA - PUNO	15/9/15	15/9/15
TDR N° 3546 / SED-01			SED-01	14/9/15	25/9/15
Hora de muestreo : 10:30 H					
S-15/30770		S-0157-PE	OCUVIRI - LAMPA - PUNO	15/9/15	15/9/15
TDR N° 3546 / SED-02			SED-02	14/9/15	25/9/15
Hora de muestreo : 11:30 H					
S-15/30772		S-0157-PE	OCUVIRI - LAMPA - PUNO	15/9/15	15/9/15
TDR N° 3546 / SED-03			SED-03	14/9/15	25/9/15
Hora de muestreo : 13:10 H					

Nota: L.C.: Limite de Cuantificación. SP: sólo parental. Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres (expresadas como +/-2s) están recogidas en el anexo técnico adjunto. Los parámetros marcados con asterisco (\*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. N/L: No Legislado.

### INFORME DE ENSAYO

Estudio SAA-15/01944

### RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	S-15/30769 SED-01	S-15/30770 SED-02	S-15/30772 SED-03	Unidades	CMA
<b>Metales Totales</b>					
Aluminio Total	3870	3460	4261	mg/kg MS	
Antimonio Total	1,1179	0,0971	0,6979	mg/kg MS	
Arsénico Total	32,9	3,8	68,1	mg/kg MS	
Bario Total	85,8	14,8	85,3	mg/kg MS	
Berilio Total	0,310	1,325	0,838	mg/kg MS	
* Bismuto Total	0,0867	0,0635	2,1944	mg/kg MS	
Boro Total	3,78	< 0,18	2,81	mg/kg MS	
Cadmio Total	0,2781	0,0828	0,6214	mg/kg MS	
Calcio Total	3588	869	2736	mg/kg MS	
Cerio Total	28,2	31,0	53,0	mg/kg MS	
Cobalto Total	6,971	2,191	17,1	mg/kg MS	
Cobre Total	15,3	2,91	49,3	mg/kg MS	
Cromo Total	13,2	2,1	18,1	mg/kg MS	
Estaño Total	< 0,01	< 0,01	< 0,01	mg/kg MS	
Estroncio Total	72,7	10,4	54,1	mg/kg MS	
Fósforo Total	955	342	1074	mg/kg MS	
Hierro Total	27204	6703	26859	mg/kg MS	
Litio Total	7,14	3,25	7,18	mg/kg MS	
Magnesio Total	1998	581	1651	mg/kg MS	
Manganeso Total	636	230	510	mg/kg MS	
Mercurio Total	0,37	< 0,03	< 0,03	mg/kg MS	
Molibdeno Total	0,382	0,343	0,759	mg/kg MS	
Niquel Total	8,68	1,83	15,9	mg/kg MS	
Plata Total	0,364	0,071	0,100	mg/kg MS	
Plomo Total	95,6	4,683	23,6	mg/kg MS	
Potasio Total	559	343	733	mg/kg MS	
Selenio Total	0,636	1,728	1,668	mg/kg MS	
Sodio Total	399	98,5	282	mg/kg MS	
Talio Total	0,0135	0,0688	0,4083	mg/kg MS	
Titanio Total	526	171	327	mg/kg MS	
Torio Total	2,3985	4,4369	4,1603	mg/kg MS	
Uranio Total	0,5504	0,8868	1,2322	mg/kg MS	
Vanadio Total	77,4	10,9	55,6	mg/kg MS	
Wolframio Total	0,0904	0,1268	0,0909	mg/kg MS	
Zinc Total	130	64,8	99,4	mg/kg MS	

**INFORME DE ENSAYO**

Estudio SAA-15/01944

**ANEXO TÉCNICO**

Parámetro	PNT	Técnica	Incert	Rango (1)	Legislación
<b>Metales Totales</b>					
Aluminio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±18%	0,15 - 50000 mg/kg MS	
Antimonio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±13%	0,0017 - 1000 mg/kg MS	
Arsénico Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±8%	0,4 - 1000 mg/kg MS	
Bario Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±20%	0,03 - 2000 mg/kg MS	
Berilio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±4%	0,001 - 1000 mg/kg MS	
* Bismuto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	-	0,0008 - 2000 mg/kg MS	
Boro Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±13%	0,18 - 2000 mg/kg MS	
Cadmio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±4%	0,0007 - 1000 mg/kg MS	
Calcio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±10%	8 - 100000 mg/kg MS	
Cerio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±7%	0,0005 - 1000 mg/kg MS	
Cobalto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±8%	0,003 - 1000 mg/kg MS	
Cobre Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±5%	0,03 - 10000 mg/kg MS	
Cromo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±7%	0,1 - 1000 mg/kg MS	
Estaño Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±5%	0,01 - 2000 mg/kg MS	
Estroncio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±6%	0,004 - 2000 mg/kg MS	
Fósforo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±6%	0,8 - 50000 mg/kg MS	
Hierro Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±13%	0,006 - 100000 mg/kg MS	
Litio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±9%	0,01 - 2000 mg/kg MS	
Magnesio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±6%	0,1 - 50000 mg/kg MS	
Manganeso Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±23%	3 - 10000 mg/kg MS	
Mercurio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±2%	0,03 - 50 mg/kg MS	
Molibdeno Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±14%	0,003 - 1000 mg/kg MS	
Níquel Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±9%	0,09 - 1000 mg/kg MS	
Plata Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±5%	0,006 - 1000 mg/kg MS	
Plomo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±6%	0,006 - 1500 mg/kg MS	
Potasio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±7%	8 - 50000 mg/kg MS	
Selenio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±8%	0,004 - 2000 mg/kg MS	
Sodio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±9%	1 - 50000 mg/kg MS	
Talio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±5%	0,0002 - 1000 mg/kg MS	
Titanio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±23%	0,06 - 2000 mg/kg MS	
Torio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±8%	0,0001 - 1000 mg/kg MS	
Uranio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±8%	0,0002 - 1000 mg/kg MS	
Vanadio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±7%	0,6 - 1000 mg/kg MS	
Wolframio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±24%	0,0017 - 2000 mg/kg MS	
Zinc Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±9%	0,17 - 10000 mg/kg MS	

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

### INFORME DE ENSAYO

Tipo Muestra:	SEDIMENTOS	Centro Análisis:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Registrada en:	AGQ Perú			Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO LIMA
Estudio:	SAA-15/01945	PNT Muestreo		Cod Cliente:	106327
Lugar de Muestreo:	OCUVIRI-LAMPA-PUNO			Contrato:	PE15-1881-MYA
Descripción:	TDR N° 3546			Cliente tercero	

#### Legislación

#### EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD LEGAL

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

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

Fecha Emisión  
21/9/15



Yoel Iñigo CQP 826  
Resp. Lab. Inorgánico

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



**INFORME DE ENSAYO**

Estudio                      SAA-15/01945

**MUESTRAS**

Nº de Referencia: Descripción:	Rev.    Análisis:	Lugar de Muestreo: Punto de Muestreo	Fecha Recepción: Fecha Toma Muestra:	Fecha Inicio: Fecha Fin:
S-15/30550 TDR N° 3546 / SED-07 Hora de muestreo : 11:20 H	S-0157-PE	OCUVIRI - LAMPA - PUNO SED-07	13/9/15 12/9/15	14/9/15 19/9/15
S-15/30551 TDR N° 3546 / SED-09 Hora de muestreo : 12:10 H	S-0157-PE	OCUVIRI - LAMPA - PUNO SED-09	13/9/15 12/9/15	14/9/15 19/9/15
S-15/30552 TDR N° 3546 / SED-10 Hora de muestreo : 13:20 H	S-0157-PE	OCUVIRI - LAMPA - PUNO SED-10	13/9/15 12/9/15	14/9/15 19/9/15

Nota: L.C: Limite de Cuantificación. SP: sólo parental. Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres (expresadas como +/-2s) están recogidas en el anexo técnico adjunto. Los parámetros marcados con asterisco (\*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. N/L: No Legislado.

### INFORME DE ENSAYO

Estudio SAA-15/01945

### RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	S-15/30550 SED-07	S-15/30551 SED-09	S-15/30552 SED-10	Unidades	CMA
-----------	----------------------	----------------------	----------------------	----------	-----

#### Metales Totales

Aluminio Total	7496	4720	6513	mg/kg MS
Antimonio Total	0,3759	0,1420	0,2534	mg/kg MS
Arsénico Total	100	18,0	164	mg/kg MS
Bario Total	91,9	89,8	107	mg/kg MS
Berilio Total	0,952	0,610	1,217	mg/kg MS
* Bismuto Total	4,0620	0,0908	0,4324	mg/kg MS
Boro Total	4,51	3,09	7,58	mg/kg MS
Cadmio Total	0,3593	0,1000	0,8883	mg/kg MS
Calcio Total	3028	3427	2927	mg/kg MS
Cerio Total	55,1	35,5	47,6	mg/kg MS
Cobalto Total	11,0	5,126	21,5	mg/kg MS
Cobre Total	36,4	9,70	107	mg/kg MS
Cromo Total	12,8	7,5	11,3	mg/kg MS
Estaño Total	0,49	0,26	0,36	mg/kg MS
Estroncio Total	80,5	83,2	60,3	mg/kg MS
Fósforo Total	962	655	761	mg/kg MS
Hierro Total	28722	11025	26029	mg/kg MS
Litio Total	12,4	4,91	14,7	mg/kg MS
Magnesio Total	2095	1959	1520	mg/kg MS
Manganeso Total	622	311	459	mg/kg MS
Mercurio Total	0,03	< 0,03	0,09	mg/kg MS
Molibdeno Total	0,997	0,543	0,711	mg/kg MS
Niquel Total	17,0	11,2	22,9	mg/kg MS
Plata Total	0,258	0,092	0,129	mg/kg MS
Plomo Total	35,1	9,571	17,0	mg/kg MS
Potasio Total	1098	1059	1093	mg/kg MS
Selenio Total	1,929	0,678	1,969	mg/kg MS
Sodio Total	320	291	291	mg/kg MS
Talio Total	2,3016	< 0,0002	0,4917	mg/kg MS
Titanio Total	248	196	264	mg/kg MS
Torio Total	4,8283	6,1558	5,8515	mg/kg MS
Uranio Total	1,0880	0,8401	1,3584	mg/kg MS
Vanadio Total	40,7	23,0	40,0	mg/kg MS
Wolframio Total	0,0464	0,0367	0,0362	mg/kg MS
Zinc Total	77,3	30,8	151	mg/kg MS

## INFORME DE ENSAYO

Estudio SAA-15/01945

### ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Incert	Rango (1)	Legislación
<b>Metales Totales</b>					
Aluminio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±18%	0,15 - 50000 mg/kg MS	
Antimonio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±13%	0,0017 - 1000 mg/kg MS	
Arsénico Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±8%	0,4 - 1000 mg/kg MS	
Bario Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±20%	0,03 - 2000 mg/kg MS	
Berilio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±4%	0,001 - 1000 mg/kg MS	
* Bismuto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	-	0,0008 - 2000 mg/kg MS	
Boro Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±13%	0,18 - 2000 mg/kg MS	
Cadmio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±4%	0,0007 - 1000 mg/kg MS	
Calcio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±10%	8 - 100000 mg/kg MS	
Cerio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±7%	0,0005 - 1000 mg/kg MS	
Cobalto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±8%	0,003 - 1000 mg/kg MS	
Cobre Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±5%	0,03 - 10000 mg/kg MS	
Cromo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±7%	0,1 - 1000 mg/kg MS	
Estaño Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±5%	0,01 - 2000 mg/kg MS	
Estroncio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±6%	0,004 - 2000 mg/kg MS	
Fósforo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±6%	0,8 - 50000 mg/kg MS	
Hierro Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±13%	0,006 - 100000 mg/kg MS	
Litio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±9%	0,01 - 2000 mg/kg MS	
Magnesio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±6%	0,1 - 50000 mg/kg MS	
Manganeso Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±23%	3 - 10000 mg/kg MS	
Mercurio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±2%	0,03 - 50 mg/kg MS	
Molibdeno Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±14%	0,003 - 1000 mg/kg MS	
Niquel Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±9%	0,09 - 1000 mg/kg MS	
Plata Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±5%	0,006 - 1000 mg/kg MS	
Plomo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±6%	0,006 - 1500 mg/kg MS	
Potasio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±7%	8 - 50000 mg/kg MS	
Selenio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±8%	0,004 - 2000 mg/kg MS	
Sodio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±9%	1 - 50000 mg/kg MS	
Talio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±5%	0,0002 - 1000 mg/kg MS	
Titanio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±23%	0,06 - 2000 mg/kg MS	
Torio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±8%	0,0001 - 1000 mg/kg MS	
Uranio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±8%	0,0002 - 1000 mg/kg MS	
Vanadio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±7%	0,6 - 1000 mg/kg MS	
Wolframio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±24%	0,0017 - 2000 mg/kg MS	
Zinc Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±9%	0,17 - 10000 mg/kg MS	

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

Nº de Referencia: <b>S-15/30682</b>	Registrada en: AGQ Perú	Cliente: OEFA
Análisis: S-0157-PE	Centro Análisis: AGQ Perú	
Tipo Muestra: SEDIMENTOS	Fecha Recepción: 14/09/2015	Contrato: PE15-1881-MYA
Fecha Inicio: 15/09/2015	Fecha Fin: 24/09/2015	
Descripción: TDR N° 3546 / SED-08		

Fecha Toma Muestra: 13/09/2015	Muestreado por: Cliente
Lugar de Muestreo: OCUVIRI-LAMPA-PUNO	
Punto de Muestreo: SED-08	

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

Legislación

EVALUACION DE LA CONFORMIDAD LEGAL

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



Yoel Iñigo CQP 826  
Resp. Lab. inorgánico

FECHA EMISIÓN: 24/09/2015

OBSERVACIONES:  
Hora de muestreo : 11:30 H

Nº de Referencia: S-15/30682  
 Descripción: TDR N° 3546 / SED-08

Tipo Muestra: SEDIMENTOS  
 Fecha Fin: 24/09/2015

## RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades
<b>Metales Totales</b>			
Aluminio Total	12.592	± 18 %	mg/kg MS
Antimonio Total	0,6967	± 13 %	mg/kg MS
Arsénico Total	8,7	± 8 %	mg/kg MS
Bario Total	87,6	± 20 %	mg/kg MS
Berilio Total	0,569	± 4 %	mg/kg MS
* Bismuto Total	0,1563	-	mg/kg MS
Boro Total	2,09	± 13 %	mg/kg MS
Cadmio Total	0,1676	± 4 %	mg/kg MS
Calcio Total	2.927	± 10 %	mg/kg MS
Cerio Total	31,9	± 7 %	mg/kg MS
Cobalto Total	5,694	± 8 %	mg/kg MS
Cobre Total	14,7	± 5 %	mg/kg MS
Cromo Total	14,4	± 7 %	mg/kg MS
Estaño Total	1,19	± 5 %	mg/kg MS
Estroncio Total	30,9	± 6 %	mg/kg MS
Fósforo Total	1.041	± 6 %	mg/kg MS
Hierro Total	13.854	± 13 %	mg/kg MS
Litio Total	9,27	± 9 %	mg/kg MS
Magnesio Total	2.620	± 6 %	mg/kg MS
Manganeso Total	398	± 23 %	mg/kg MS
Mercurio Total	0,49	± 2 %	mg/kg MS
Molibdeno Total	0,614	± 14 %	mg/kg MS
Níquel Total	14,6	± 9 %	mg/kg MS
Plata Total	0,162	± 5 %	mg/kg MS
Plomo Total	15,2	± 6 %	mg/kg MS
Potasio Total	631	± 7 %	mg/kg MS
Selenio Total	1,455	± 8 %	mg/kg MS
Sodio Total	141	± 9 %	mg/kg MS
Talio Total	< 0,0002	± 5 %	mg/kg MS
Titanio Total	319	± 23 %	mg/kg MS
Torio Total	0,4075	± 8 %	mg/kg MS
Uranio Total	0,6796	± 8 %	mg/kg MS
Vanadio Total	37,9	± 7 %	mg/kg MS
Wolframio Total	0,1073	± 24 %	mg/kg MS
Zinc Total	56,1	± 9 %	mg/kg MS

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres (expresadas como +/-2s) están recogidas en el anexo técnico adjunto. Los parámetros marcados con asterisco (\*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. N/L: No Legislado.

Nº de Referencia: S-15/30682  
Descripción: TDR N° 3546 / SED-08

Tipo Muestra: SEDIMENTOS  
Fecha Fin: 24/09/2015

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
<b>Metales Totales</b>				
Aluminio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,15 - 50.000 mg/kg MS
Antimonio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0017 - 1.000 mg/kg MS
Arsénico Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,4 - 1.000 mg/kg MS
Bario Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 2.000 mg/kg MS
Berilio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,001 - 1.000 mg/kg MS
* Bismuto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0008 - 2.000 mg/kg MS
Boro Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,18 - 2.000 mg/kg MS
Cadmio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0007 - 1.000 mg/kg MS
Calcio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		8,00 - 100.000 mg/kg MS
Cerio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0005 - 1.000 mg/kg MS
Cobalto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1.000 mg/kg MS
Cobre Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 10.000 mg/kg MS
Cromo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,1 - 1.000 mg/kg MS
Estaño Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,01 - 2.000 mg/kg MS
Estroncio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,004 - 2.000 mg/kg MS
Fósforo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,8 - 50.000 mg/kg MS
Hierro Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 100.000 mg/kg MS
Litio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,01 - 2.000 mg/kg MS
Magnesio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,1 - 50.000 mg/kg MS
Manganeso Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		3,00 - 10.000 mg/kg MS
Mercurio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 50,0 mg/kg MS
Molibdeno Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1.000 mg/kg MS
Níquel Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,09 - 1.000 mg/kg MS
Plata Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 1.000 mg/kg MS
Plomo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 1.500 mg/kg MS
Potasio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		8,00 - 50.000 mg/kg MS
Selenio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,004 - 2.000 mg/kg MS
Sodio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		1,0 - 50.000 mg/kg MS
Talio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1.000 mg/kg MS
Titanio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,06 - 2.000 mg/kg MS
Torio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0001 - 1.000 mg/kg MS
Uranio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1.000 mg/kg MS
Vanadio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,6 - 1.000 mg/kg MS
Wolframio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0017 - 2.000 mg/kg MS
Zinc Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,17 - 10.000 mg/kg MS

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

**INFORME DE ENSAYO**

Tipo Muestra:	SEDIMENTOS	Cliente:	OEFA
Registrada en:	AGQ Perú	Centro Análisis:	AGQ Perú
Estudio:	SAA-15/01946	PNT Muestreo	Domicilio: AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO LIMA
Lugar de Muestreo:	OCUVIRI-LAMPA-PUNO	Cod Cliente:	106327
Descripción:	TDR N° 3546	Contrato:	PE15-1881-MYA
		Cliente tercero	

**Legislación** EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD LEGAL

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

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

Fecha Emisión  
21/9/15



Yoel Iñigo CQP 826  
Resp. Lab. Inorgánico

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

**INFORME DE ENSAYO**

Estudio SAA-15/01946

**MUESTRAS**

Nº de Referencia:	Rev.	Análisis:	Lugar de Muestreo:	Fecha Recepción:	Fecha Inicio:
Descripción:			Punto de Muestreo:	Fecha Toma Muestra:	Fecha Fin:
S-15/30536		S-0157-PE	ACUVIRI-LAMPA-PUNO	12/9/15	14/9/15
TDR N° 3546 / SED-14			SED-14	11/9/15	19/9/15
Hora de muestreo : 13:10 H					
S-15/30539		S-0157-PE	ACUVIRI-LAMPA-PUNO	12/9/15	14/9/15
TDR N° 3546 / SED-11			SED-11	11/9/15	19/9/15
Hora de muestreo : 15:10 H					
S-15/30541		S-0157-PE	ACUVIRI-LAMPA-PUNO	12/9/15	14/9/15
TDR N° 3546 / SED-15			SED-15	11/9/15	19/9/15
Hora de muestreo : 15:50 H					

Nota: L.C.: Límite de Cuantificación. SP: sólo parental. Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres (expresadas como +/-2s) están recogidas en el anexo técnico adjunto. Los parámetros marcados con asterisco (\*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. N/L: No Legislado.



### INFORME DE ENSAYO

Estudio SAA-15/01946

### RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	S-15/30536	S-15/30539	S-15/30541	Unidades	CMA
	SED-14	SED-11	SED-15		

#### Metales Totales

Aluminio Total	6663	6518	5430	mg/kg MS
Antimonio Total	2,4269	0,4879	1,7504	mg/kg MS
Arsénico Total	37,2	47,1	34,8	mg/kg MS
Bario Total	335	138	125	mg/kg MS
Berilio Total	1,062	0,704	0,328	mg/kg MS
* Bismuto Total	1,3926	0,2434	0,1348	mg/kg MS
Boro Total	1,67	4,22	1,31	mg/kg MS
Cadmio Total	0,5153	0,4721	0,5862	mg/kg MS
Calcio Total	4987	4794	5793	mg/kg MS
Cerio Total	56,4	43,8	35,5	mg/kg MS
Cobalto Total	22,8	14,3	8,200	mg/kg MS
Cobre Total	22,4	31,7	17,1	mg/kg MS
Cromo Total	9,3	10,3	18,2	mg/kg MS
Estaño Total	1,26	0,65	0,56	mg/kg MS
Estroncio Total	143	99,4	87,5	mg/kg MS
Fósforo Total	1209	980	1446	mg/kg MS
Hierro Total	26838	15451	35425	mg/kg MS
Litio Total	10,4	8,75	9,06	mg/kg MS
Magnesio Total	3025	1891	2044	mg/kg MS
Manganeso Total	3435	566	784	mg/kg MS
Mercurio Total	0,54	0,86	1,93	mg/kg MS
Molibdeno Total	3,241	0,544	0,516	mg/kg MS
Niquel Total	33,0	16,2	12,1	mg/kg MS
Plata Total	0,205	0,543	1,101	mg/kg MS
Plomo Total	16,2	50,5	140	mg/kg MS
Potasio Total	847	959	534	mg/kg MS
Selenio Total	2,697	1,459	0,639	mg/kg MS
Sodio Total	301	429	433	mg/kg MS
Talio Total	0,6794	0,2405	< 0,0002	mg/kg MS
Titanio Total	356	351	937	mg/kg MS
Torio Total	4,6797	4,2295	2,4152	mg/kg MS
Uranio Total	1,1534	0,8739	0,5987	mg/kg MS
Vanadio Total	44,8	38,8	103	mg/kg MS
Wolframio Total	1,0424	0,0664	0,0641	mg/kg MS
Zinc Total	89,4	123	189	mg/kg MS

INFORME DE ENSAYO


Estudio SAA-15/01946

ANEXO TECNICO

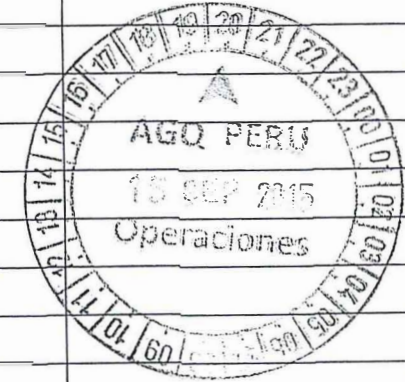
Parámetro	PNT	Técnica	Incert	Rango (1)	Legislación
<b>Metales Totales</b>					
Aluminio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±18%	0,15 - 50000 mg/kg MS	
Antimonio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±13%	0,0017 - 1000 mg/kg MS	
Arsénico Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±8%	0,4 - 1000 mg/kg MS	
Bario Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±20%	0,03 - 2000 mg/kg MS	
Berilio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±4%	0,001 - 1000 mg/kg MS	
* Bismuto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	-	0,0008 - 2000 mg/kg MS	
Boro Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±13%	0,18 - 2000 mg/kg MS	
Cadmio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±4%	0,0007 - 1000 mg/kg MS	
Calcio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±10%	8 - 100000 mg/kg MS	
Cerio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±7%	0,0005 - 1000 mg/kg MS	
Cobalto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±8%	0,003 - 1000 mg/kg MS	
Cobre Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±5%	0,03 - 10000 mg/kg MS	
Cromo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±7%	0,1 - 1000 mg/kg MS	
Estaño Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±5%	0,01 - 2000 mg/kg MS	
Estroncio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±6%	0,004 - 2000 mg/kg MS	
Fósforo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±6%	0,8 - 50000 mg/kg MS	
Hierro Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±13%	0,006 - 100000 mg/kg MS	
Litio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±9%	0,01 - 2000 mg/kg MS	
Magnesio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±6%	0,1 - 50000 mg/kg MS	
Manganeso Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±23%	3 - 10000 mg/kg MS	
Mercurio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±2%	0,03 - 50 mg/kg MS	
Molibdeno Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±14%	0,003 - 1000 mg/kg MS	
Niquel Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±9%	0,09 - 1000 mg/kg MS	
Plata Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±5%	0,006 - 1000 mg/kg MS	
Plomo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±6%	0,006 - 1500 mg/kg MS	
Potasio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±7%	8 - 50000 mg/kg MS	
Selenio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±8%	0,004 - 2000 mg/kg MS	
Sodio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±9%	1 - 50000 mg/kg MS	
Talio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±5%	0,0002 - 1000 mg/kg MS	
Titanio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±23%	0,06 - 2000 mg/kg MS	
Torio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±8%	0,0001 - 1000 mg/kg MS	
Uranio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±8%	0,0002 - 1000 mg/kg MS	
Vanadio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±7%	0,6 - 1000 mg/kg MS	
Wolframio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±24%	0,0017 - 2000 mg/kg MS	
Zinc Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS	±9%	0,17 - 10000 mg/kg MS	

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



		<b>CADENA DE CUSTODIA</b>			TDR N°: <b>3546-2015</b>	FOR_OEFA_001 Versión: 02	PÁGINA de ____
<b>DATOS DEL CLIENTE</b>				<b>DATOS DEL MUESTREO</b>		<b>DATOS DEL ENVIO</b>	
Nombre o razón social: <b>Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental</b>		Dirección: <b>Av. República de Panamá N° 3542, San Isidro, Lima</b>		TIPO DE MUESTRA (Marcar con X) LÍQUIDO <input type="checkbox"/> SÓLIDO <input checked="" type="checkbox"/>		Enviado por: <b>Juan C. Quiñonez Gonzales</b>	
Persona de contacto: <b>Juan C. Quiñonez Gonzales</b>		Teléfono/Anexo: <b>965 885 726</b>		UBICACIÓN Distrito: <b>OCUVIRI</b>		Fecha: <b>14/09/15</b> Hora: <b>18:00</b>	
Correo Electrónico: <b>jcggonzales_amb@hotmail.com</b>		Referencia:		Provincia: <b>LAMPA</b>		Medio de Envío: Agencia <input type="checkbox"/> Aerolínea <input checked="" type="checkbox"/> T.Privado <input type="checkbox"/>	
Referencia:		Departamento: <b>PUNO</b>		Otro <input type="checkbox"/>		Otro <input type="checkbox"/>	

Código de Laboratorio	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FILTRADA (Marcar con X)						Observación	
		PRESEVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	Ácido Nítrico	HNO <sub>3</sub>	Ácido Sulfúrico	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Hidróxido de Sodio		NaOH
		Acetato de Zinc	(CH <sub>3</sub> COO) <sub>2</sub> Zn	Sulfato de Amonio	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>				
<b>PARÁMETROS FISCOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS</b>									
Código de Laboratorio	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	Nº ENVASES (**)			Observaciones	
					P	V	E		
\$30769	SED-01	14/09/15	10:30	SED	1			X	S-0157-PE
\$30770	SED-02	14/09/15	11:30	SED	1			X	
\$30772	SED-03	14/09/15	13:10	SED	1			X	



OBSERVACIONES GENERALES

<b>RESPONSABLE 1</b> Juan C. Quiñonez G.	Firma: <i>[Signature]</i>	<b>(*) TIPO DE MATRIZ</b>	<b>AGUA (Ref.: NTP 214.042)</b> AS: Agua Superficial ASB: Agua Subterránea AR: Agua Residual Doméstica ARI: Agua Residual Industrial ASalina: 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 Vialero	<b>CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)</b> Envases adecuados y en buen estado <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Preservantes adecuados <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Con Ice pack <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Dentro del tiempo de vida útil <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<b>CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS</b> Fecha de Recepción: Hora de Recepción: <b>10:14</b> Recibidas por: <i>[Signature]</i> Firma: <i>[Signature]</i>	<b>OBSERVACIONES</b> LAB: AGO
---	---------------------------	---------------------------	---	---	--	--	---	-------------------------------------

COOLER Rojo



CADENA DE CUSTODIA

TDR N°: 3546-2015

FOR\_OEFA\_001  
Versión: 02

PÁGINA  
de

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social: Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental  
 Dirección: Av. República de Panamá N° 3542, San Isidro, Lima  
 Persona de contacto: Juan C. Quiñonez Gonzales  
 Teléfono/Anexo: 965 885776  
 Correo Electrónico: jcgonzales\_amb@hotmail  
 Referencia:

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)  
 LÍQUIDO  SÓLIDO   
 UBICACIÓN  
 Distrito: OCOVIRI  
 Provincia: LAMPA  
 Departamento: PUNO

DATOS DEL ENVÍO

Enviado por: Juan C. Quiñonez Gonzales  
 Fecha: 12/09/15 Hora: 18:00  
 Medio de Envío:  
 Agencia  Aerolínea  T.Privado   
 Otro

MUESTRA

Código de Laboratorio	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FILTRADA (Marcar con X)		Observación
		PRESEVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		
		Ácido Nítrico	HNO <sub>3</sub>	
		Ácido Sulfúrico	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	
		Hidróxido de Sodio	NaOH	
		Acetato de Zinc	(CH <sub>3</sub> COO) <sub>2</sub> Zn	
		Sulfato de Amonio	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	

PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

Código de Laboratorio	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (*)			Observaciones
					P	V	E	
S-30550	SED-07	12/09/15	11:20	SED	1			} S-0157-PE
S-30551	SED-09	12/09/15	12:10	SED	1			
S-30552	SED-10	12/09/15	13:20	SED	1			



OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1 Juan C. Quiñonez Gonzales	Firma: <i>[Signature]</i>	(*) TIPO DE MATRIZ		PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN (LABORATORIO)	
RESPONSABLE 2 Jose Leon Aceiro	Firma: <i>[Signature]</i>	AGUA ( Ref.: NTP 214.042)	SUELO	CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
LÍDER DE GRUPO	Firma: <i>[Signature]</i>	Agua Natural: AS: Agua Superficial ASB: Agua Subterránea	SU : Suelo SED: Sedimento LD : Lodo	Envases adecuados: <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Preservantes adecuados: <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Con Ice pack: <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Dentro del tiempo de vida útil: <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	Fecha de Recepción: 13-09-15 Hora de Recepción: 10:50 Recibidas por: Yesenia Estrada Firma: <i>[Signature]</i>
		Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica ARI: Agua Residual Industrial	BKC: Blanco de Campo BKV: Blanco Vialero		OBSERVACIONES LAB: AGQ.
		Agua Salina: AMAR: Agua Mar AREY: Agua de Reinyección	OTRO		



SAA-1916 CONTRATO



CADENA DE CUSTODIA

TDR N°: 3546-2015

FOR\_OEFA\_001  
Versión: 02  
PÁGINA  
\_de\_

DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO		DATOS DEL ENVIO	
Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)		Enviado por:	
Dirección:	Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima	LÍQUIDO <input type="checkbox"/>	SÓLIDO <input checked="" type="checkbox"/>	Juan C. Quiñonez Gonzales	
Persona de contacto:	Juan C. Quiñonez Gonzales	UBICACIÓN		Fecha:	11/09/2015
Teléfono/Anexo:	965 88 5776	OCUJIRI		Hora:	18:00
Correo Electrónico:	jcgonzales_amb@hotmail.com	LAMPA.		Medio de Envío:	
Referencia:		PUNO		Agencia <input type="checkbox"/>	Aerolínea <input checked="" type="checkbox"/>
				T. Privado <input type="checkbox"/>	Otro <input type="checkbox"/>

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FILTRADA (Marcar con X)					PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	MUESTRA										OBSERVACIONES	
		Ácido Nítrico	HNO <sub>3</sub>	Ácido Sulfúrico	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Hidróxido de Sodio		NaOH	Acetato de Zinc	(CH <sub>3</sub> COO) <sub>2</sub> Zn	Sulfato de Amonio	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>							
		PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS										OBSERVACIONES							
		FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**)														
					P	V	E												
30536	SED-14	11/09/15	13:10	SED	1			X	Metales Totales + Hg										
30539	SED-11	11/09/15	15:10	SED	1			X	S-0157-PE										
30541	SED-15	11/09/15	15:50	SED	1			X											



RESPONSABLE 1	Firma:	(*) TIPO DE MATRIZ		PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO				
Juan C. Quiñonez Gonzales	[Firma]	AGUA (Ref.: NTP 214.042)	SUELOS	CONTROL DE CALIDAD	CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS		CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN	OBSERVACIONES
RESPONSABLE 2	Firma:	Agua Natural: AS: Agua Superficial ASB: Agua Subterránea	SU: Suelo SED: Sedimento LD: Lodo	BKV: Blanco de Campo BKV: Blanco Viajero	Envases adecuados y en buen estado		Fecha de Recepción:	LAB: AGQ.
LÍDER DE GRUPO	Firma:	Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica ARI: Agua Residual Industrial	OTROS		Preservantes adecuados		Hora de Recepción: 18:36.	
	Firma:	Agua Salina: AMAR: Agua Mar AREY: Agua de Reinyección			Con 1.epack		Recibido por: Luis Cosma	
						Denovo del tiempo de vida útil		Firma: [Firma]



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"

## Anexo 4. CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE LOS EQUIPOS



# 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.:** 4281-5791102  
**Description:** pH Standard  
**Catalog Number:** 4281 **Lot:** CC235337  
**Certificate Date:** March 14, 2014 **Expiration Date:** March 14, 2016  
**Certified Value:** 7.010 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 H<sub>2</sub>O disodium hydrogen phosphate, 0.021 mol/kg H<sub>2</sub>O 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 7.0025 pH	E1201813	2/13/15	18/13
pH Electrode TC-299	13242-F09		
pH/Ion-Meter TC-241	658R067-N023		
Laboratory environment conditions:	25.0 °C	31 %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.





**CERTIFICATE OF ANALYSIS**

Ref. N°:	27B41	Date:	27/02/2014
<b>Product Name</b>	Buffer Solution pH 4.01 ± 0,01 @25°C		
<b>Product Code</b>	HI 7004L		
<b>Lot Number</b>	7428		
<b>Manufacture Date</b>	27/02/2014		
<b>Mean Value ppm</b>	4,01 ± 0,01		
<b>Best Use Before</b>	February 2019		

The value reported on this Certificate of Analysis is the result obtained at date of analysis. The evaluation of these data is based on Standard Methods.

The certification of this solution is valid until the expiration date of this product, withing the measurement uncertainty specified, provided that the product is stored in a dark cool place. However, the certification becomes invalid if the product is damaged, contaminated or modified.

**Elena Lazar**

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Elena Lazar", with a large, stylized flourish at the end.



**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** : 150500000610  
**Serie del Electrodo** : 151262617013

#### Método de Calibración

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

**Fecha de Calibración** : 17/06/2015

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

#### Condiciones Ambientales

Temperatura	21 °C
Humedad Relativa	65 %
Presión Atmosférica	995 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)
4.00	4.002	0.002	0.0115
7.02	7.009	-0.011	0.0115
10.02	10.039	0.019	0.0145

Nota: Los resultados de Calibración del medidor de pH están dados a la temperatura de referencia de 22.2 °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 17/06/2015

Responsable del Área de Metrología

Realizado por:



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



  
 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** : MULTIPARAMETRO (EN PARAMETRO DE CONDUCTIVIDAD)  
**Alcance de Indicación** : 0  $\mu$ S/cm a 19.99  $\mu$ S/cm; 20  $\mu$ S/cm a 199.9  $\mu$ S/cm; 200  $\mu$ S/cm a 1999  $\mu$ S/cm; 2.00 mS/cm a 19.99 mS/cm; 20.0 mS/cm a 199.9 mS/cm (\*)  
**Resolución** : 0,01  $\mu$ S/cm / 0,1  $\mu$ S/cm / 1  $\mu$ S/cm / 0,01 mS/cm / 0,1 mS/cm (\*)  
**Marca** : Hach Co.  
**Modelo** : HQ40d  
**Procedencia** : USA  
**Serie** : 150500000610  
**Serie del Sensor** : 151312587012

#### Método de Calibración

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

**Fecha de Calibración** : 17/06/2015  
**Lugar de Calibración** : LABORATORIO DE METROLOGÍA - OMEGA PERÚ S.A.  
**Condiciones Ambientales**

Temperatura	21 °C
Humedad Relativa	64 %
Presión Atmosférica	995 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 $\mu$ S/cm @ 25 °C	912 D-K-15184-01-00 2015-03 / C02171
Material de Referencia Certificado Marca Radiometer 1 2,85 mS/cm @ 25 °C	921 D-K-15184-01-00 2015-03 / C02179

#### Resultados

Indicación	Valor de referencia	Corrección	Incertidumbre
1348 $\mu$ S/cm	1338 $\mu$ S/cm	-10 $\mu$ S/cm	8.82 $\mu$ S/cm
12.13 mS/cm	12.19 mS/cm	0.06 mS/cm	0.116 mS/cm

Nota: Los resultados 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.

Sello                      Fecha de Emisión                      17/06/2015                      Responsable del Área de Metrología  
 Realizado por:



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



Ing. FELIX CAMARENA F.  
 CIP 038393  
 Jefe de Servicio Técnico  
 OMEGA PERU S.A.

**OMEGA PERU S.A.**

Nº 006792

## 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 MULTIPARÁMETRO  
Marca : Hach Co.  
Modelo : HQ40d  
Serie : 150500000610.  
Medición : Oxígeno Disuelto  
Sensor : LDO10103  
Serie : 150982598010  
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	Valor leído
0.00 mg/L	0.14 mg/L

Temperatura de la muestra: 22.8 °C

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

**FECHA DE VERIFICACION : 16 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.**





ISO 9001 Certified

TEST CERTIFICATE  
for the  
MODEL NUMBER

HQ40d

SERIAL NUMBER 150500000610	DATE TESTED 5/18/2015
-------------------------------	--------------------------

	Minimum Limit	Maximum Limit	Actual
KEYPAD TEST			PASS
DISPLAY TEST			PASS
PROBE RECOGNITION			PASS
BATTERY ON CURRENT	0.001 A	0.12 A	0.011 A
BATTERY OFF CURRENT	0.000 A	.0002 A	2.47E-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

---

<b>FOR TECHNICAL ASSISTANCE, PRICE INFORMATION AND ORDERING:</b> 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 – <a href="http://www.hach.com">www.hach.com</a> ; E-mail <a href="mailto:techhelp@hach.com">techhelp@hach.com</a>	<b>HACH COMPANY WORLD HEADQUARTERS</b> Telephone: (970) 669-3050 FAX: (970) 669-2932
--	--

---



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

<b>Model</b>	<b>Serial Number</b>	<b>Date-time</b>	<b>Result</b>
PHC20103	151262617013	5/6/2015	PASS

<b>Tested characteristic</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>Value</b>	
Probe recognition				PASS
Physical inspection				PASS
Reference temperature (°C)	15	30	20.96	PASS
Diff. temperature probe vs ref. (°C)	-0.3	.3	-0.17	PASS
Calibration temperature (°C)	15	35	21.12	PASS
Temperature homogeneity (°C)	-1	1	0.061	PASS
pH 4 reading (mV)	154	199	174.5	PASS
pH 7 reading (mV)	-18	18	1.69	PASS
pH 10 reading (mV)	-199	-154	-171.05	PASS
Slope (mV) at ambient temp.	-61.20	-55.57	-57.13	PASS
Slope (mV) adjusted to 25°C	-62.0	-56.3	-57.88	PASS
Slope (%)	95	102.5	97.83%	PASS
Response time (pH 7-4 T <sub>95% sec</sub> )	0	20	0.34	PASS
Response time (pH 7-10 T <sub>95% sec</sub> )	0	20	0.36	PASS
pH 4 Stabilization Time (sec)	0	40	3.95	PASS
pH 7 Stabilization Time (sec)	0	40	3.19	PASS
pH 10 Stabilization Time (sec)	0	40	5.00	PASS

	<b>Nominal</b>	<b>Type</b>	<b>Batch number</b>
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 Conductivity Probe

Model	Serial Number	Date	Quality Check
CDC40103	151312587012	5/11/2015	PASS

Tested Characteristic	Min	Max	Value	
Probe Recognition				PASS
Physical Inspection				PASS
Reference Temperature (°C)	15	30	20.19	PASS
Diff. Temperature probe vs ref. (°C)	-0.3	0.3	0.08	PASS
Calibration Temperature (°C)	15	35	20.28	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



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

<b>Serial Number</b> 150982598010	<b>Model Number</b> LDO10103	<b>Sensor Cap Lot</b> 5033	<b>Date</b> 4/8/2015
--------------------------------------	---------------------------------	-------------------------------	-------------------------

<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	1.01
<b>Reference Temperature Reading</b> Temperature measured by reference instrument	-	22.30
<b>Probe Temperature Reading</b> Must be within +/- 0.3C of reference reading.	-	22.35
<b>Reference Pressure in mbar</b> Pressure measured by reference instrument	-	832.50
<b>Probe Pressure in mbar</b> Must be within +/- 4 mbar of reference reading	-	835.47

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 389  
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) 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 389  
Loveland, CO 80539  
(970) 669-3050

*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 2283649 is traceable to NIST standards SRM 191d-1, 191d-11 Sodium Bicarbonate and Sodium Carbonate LOT N/A.

Certified by

A handwritten signature in cursive script, appearing to read "Scott Als".

-----  
Scott Als  
Analytical Services Chemist

**CERTIFICADO DE CALIBRACION NRO. 003-15**

**Cliente** : ENVIROGROUP S.R.L  
**Equipo** : Estación meteorológica "Vantage Pro2 "  
 Numero serie: AP150113019  
**Lugar** : Instalaciones AGROMATIC S.A.  
**Fecha** : 10 Febrero 2015.

AGROMATIC S.A. con domicilio en Jr. Camaná 780 Of. 602 Lima-01, declara que en la fecha y lugar indicados, se ha efectuado calibración al equipo señalado, de conformidad a los estándares de calidad sugeridos por DAVIS INSTRUMENT, y con la respectiva trazabilidad a NIST (National Institute of Standards and Technology - USA)

**METODO DE DETERMINACION DE ERROR Y PATRON UTILIZADO**

La determinación del error se realizó por comparación de lecturas, para lo cual se utilizó nuestra ESTACION PATRON Marca "DAVIS" modelo "VANTAGE PRO2 PLUS" con trazabilidad a patrones NIST y fecha de vencimiento de calibración 30 de Septiembre del 2015.

**CERTIFICADOS DE CALIBRACION:**


- 130930N01 / Ref: General Eastern M4-RH / Vaisala HMP-233
- 130930N02 / Ref: CAVRO XLP6000 Pump
- 130930N03 / Ref: MKS Baratron
- AK130709004 / Ref: Vaisala PTB220

**RESULTADOS:**

Sensor	Error	Incertidumbre	Precisión estipulada
Temperatura	+0.01 °C	0.17	± 0.5 °C
Humedad Relativa	-2.17%HR	0.71	± 3%
Velocidad de viento	-1.33 %	0.68	± 5%
Barómetro	-0.08 hPa	0.58	± 1hPa
Pluviómetro	-0.35 %	0.28	± 4%

**CONCLUSIONES:**

1. Todos los sensores involucrados se encuentran funcionando dentro del margen de error estipulado por el fabricante. La incertidumbre de la calibración ha sido determinada con un factor de cobertura K=2 para un nivel de confianza de 95%.
2. El proceso de verificación y calibración del pluviómetro fue hidrico-cuantitativo en 0.2mm
3. Se recomienda próxima calibración el 10 de Febrero del 2016.



.....  
 Reynaldo Palomares Barrera  
 Departamento de Metrología



Calle Mariano de los Santos 192,  
Urb. Corpac, San Isidro - Lima  
Telf.: 200-4700  
informes@enviroequip.pe  
www.enviroequip.pe

### CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN-CERTIFICACIÓN

<b>Nombre Compañía:</b>	<b>OEFA</b>	<b>Número Serie:</b>	<b>P9310 X</b>
<b>Fabricante</b>	<b>THERMO SCIENTIFIC</b>	<b>Procedencia:</b>	<b>Estados Unidos</b>
<b>Modelo:</b>	<b>G10557</b>	<b>Día de Calibración:</b>	<b>08/jun/15</b>
<b>Certificado Calibración:</b>	<b>11.11675. 08.06.15</b>	<b>Lugar de Calibración:</b>	<b>ENVIROEQUIP SAC</b>

<b>Revisión Instrumento</b>		<b>Entrega Instrumento:</b>	
<b>En Tolerancia:</b>	<b>SI</b>	<b>Procedimiento Usado:</b>	<b>EPA VOLUMETRICO</b>
<b>Fuera de Tolerancia:</b>	<b>NO</b>	<b>Calibrado Por:</b>	<b>Ing. Alan Simon Zacarias.</b>

### ESTADO DEL CUMPLIMIENTO DE LA CERTIFICACION CALIBRACION

ENVIROEQUIP S.A.C. certifica que este instrumento ha sido inspeccionado y calibrado por nuestros técnicos calificados y cumple o excede las especificaciones de calidad para la Norma EPA Método de Referencia Numero RFPS 1287-063, cuyos archivos y registros son mantenidos por la Empresa OEFA y una copia en nuestra compañía en Lima.  
Este documento es la Certificación que el Tubo Venturi se encuentra dentro del Cumplimiento de la Norma ASTM EPA RFPS 1287-063 cuyo valor diferencial es  $0.256\% < 3\%$

### DATOS CALIBRACIÓN

#### TRAZABILIDAD

Se ha usado el Calibrador Modelo TE-5028A, con numero de serie 2940, trazable NIST y calibrado el 21/abril/2015

Calibrado Por:

  
Ing. Alan Simon Zacarias.  
ENVIROEQUIP S.A.C.

Aprobado por:

  
Ing. Alexander Cespedes  
ENVIROEQUIP S.A.C.

## Prueba Inicial

Serie VFC (Venturi)	P9310 X
Modelo de Venturi	G10557
Temp Std [oK]	298.00
Presion Std [mmHg]	760.00
Temp Ambiente [oC]	25.00
Temperatura	298.00
Presion Actual (Pa)	740.00
Dif. Manometro [in/H2O]	13.30
Diferencial [mmHg]	24.85
Po/Pa = 1-(Pf/Pa)	0.966
Qa	1.187
Qstd	1.155

Prueba Realizada Por:  
Realizada en :  
Empresa Cliente:  
Fecha:

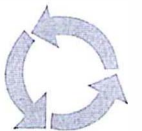
Ing. Alan Simon Zacarias.
ENVIROEQUIP SAC
OEFA
08/06/2015

El Qstd se usa en el caso de enviar los Datos a la US EPA, ver Pag 44 del Manual

Si Qa esta en el Rango de [1.02-1.24]. Es valido, ver Pag 39 del Manual

Error Final -5.00%

Leyenda	
	Cambiables
	Formula / Constantes
	Resultados



ENVIROEQUIP S.A.C.

Calle Mariano de los Santos 192,  
Urb. Corpac, San Isidro - Lima  
Tel.: 200-4700  
informes@enviroequip.pe  
www.enviroequip.pe



## Calibracion Muestreador de Alto Volumen (HiVol)

DATOS GENERALES		VARIABLES		CONDICIONES	
FECHA	8/jun./15	$m_a$	1.01129	$T_a$	298.00
OPERADOR	Ing. Alan Simon Zacarias.	$b_a$	0.00429	$P_a$	740.00
MODEL CAL	TE-5028A	$m_{std}$	1.615	$T_{std}$	298.18
S/N	2940	$b_{std}$	0.00685	$P_{std}$	760.00
FLOW CONTROL		MODELO	G10557	S/N	P9310 X

inH2O Calibrador	$Q_a$ (m3/min) (1/m) $\sqrt{((H2O)(T_a/P_a)-b)}$	(inH2O) Muestreador	$P_f$ (mmHg) 25.4(inH2O/13.6)	$P_o/P_a = 1-(P_f/P_a)$	$Q_a$ Look flow rate	%Diff (Look up- $Q_a$ )*100/ $Q_a$
3.70	1.203	10.3	19.237	0.974	1.197	0.492
3.62	1.190	14	26.147	0.965	1.185	0.420
3.54	1.177	16.5	30.816	0.958	1.176	0.081
3.46	1.164	21.4	39.968	0.946	1.161	0.280
3.39	1.150	24.5	45.757	0.938	1.151	0.008
					Promedio	<b>0.256</b>

$X=Q_a/\sqrt{T_a}$	$Y=Po/Pa$
0.069	0.974
0.069	0.965
0.068	0.958
0.067	0.946
0.067	0.938

Por Correlacion	
$r$	0.9999
$m$	13.288
$b$	0.0527

Diff H2O	$P_f$ (mmHg)	$Q_{ac}=[((1-P_f/P_a)-b)]^*\sqrt{(T_a)}/m$
16	29.890	1.178

La EPA establece que el promedio de diferencia porcentual (%Diff), debe ser  $\pm 3\%$ .

Si el %Diff fuera mayor quiere decir que una fuga puede haber estado presente durante la calibración y se debería calibrar nuevamente

### PASOS A SEGUIR

- 1) Colocar la base (Top plate)
- 2) Colocar el tubo de orificios (Vari flow)
- 3) Encender el Muestreador Hi Vol
- 4) Instalar el Manometro al tubo de orificios y el otro a la cuerpo del Hi Vol
- 5) Tomar 5 lecturas variando el orificio del vari flow o cambiando los discos de orificios

### NOMENCLATURA

$m_a$ : Pendiente de la relación de calibración del orificio del  $Q_{actual}$ .(Hoja del calibrador)

$b_a$ : intersección de la relación de calibración del orificio del  $Q_{actual}$

$T_a$ : Temperatura ambiental °K ( $K^\circ=273+^\circ C$ )

$P_a$ : Presión barométrica mmHg (1atm= 760mmHg)

"H2O: Lecturas del manometro inH2O en el tubo de calibración

$Q_a$ : Regimen de flujo actual m3/min

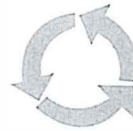
$Q_{ac}$ : Flujo Calculado, usando parametros "b y m" hallados por correlacion de la calibracion

$P_f$ : Diferencia de presión en mmHg

$P_o/P_a$ : Relación P inicial y P ambiental

% Diff: Diferencia porcentual entre los regimenesdel flujo del calibrador

09-0029



ENVIROEQUIP S.A.C.

Calle Mariano de los Santos 192,  
Urb. Corpac, San Isidro - Lima  
Telf.: 200-4700  
informes@enviroequip.pe  
www.enviroequip.pe

### CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN-CERTIFICACIÓN

Nombre Compañía:	OEFA	Número Serie:	P9323 X
Fabricante	THERMO SCIENTIFIC	Procedencia:	Estados Unidos
Modelo:	G10557	Día de Calibración:	08/jun/15
Certificado Calibración:	13.11675. 08.06.15	Lugar de Calibración:	ENVIROEQUIP SAC

Revisión Instrumento		Entrega Instrumento:	
En Tolerancia:	SI	Procedimiento Usado:	EPA VOLUMETRICO
Fuera de Tolerancia:	NO	Calibrado Por:	Ing. Alan Simon Zacarias.

### ESTADO DEL CUMPLIMIENTO DE LA CERTIFICACION CALIBRACION


ENVIROEQUIP S.A.C. certifica que este instrumento ha sido inspeccionado y calibrado por nuestros técnicos calificados y cumple o excede las especificaciones de calidad para la Norma EPA Método de Referencia Numero RFPS 1287-063, cuyos archivos y registros son mantenidos por la Empresa OEFA y una copia en nuestra compañía en Lima.  
Este documento es la Certificación que el Tubo Venturi se encuentra dentro del Cumplimiento de la Norma ASTM EPA RFPS 1287-063 cuyo valor diferencial es  $0.198\% < 3\%$

### DATOS CALIBRACIÓN

#### TRAZABILIDAD

Se ha usado el Calibrador Modelo TE-5028A, con numero de serie 2940, trazable NIST y calibrado el 21/abril/2015

Calibrado Por:

  
Ing. Alan Simon Zacarias.  
ENVIROEQUIP S.A.C.

Aprobado por:

  
Ing. Alexander Cespedes  
ENVIROEQUIP S.A.C.

## Prueba Inicial

Serie VFC (Venturi)	P9323 X
Modelo de Venturi	G10557
Temp Std [oK]	298.00
Presion Std [mmHg]	760.00
Temp Ambiente [oC]	25.50
Temperatura	298.50
Presion Actual (Pa)	740.00
Dif. Manometro [in/H2O]	13.30
Diferencial [mmHg]	24.85
Po/Pa = 1-(Pf/Pa)	0.966
Qa	1.191
Qstd	1.158

Prueba Realizada Por:  
Realizada en :  
Empresa Cliente:  
Fecha:

Ing. Alan Simon Zacarias.
ENVIROEQUIP SAC
OEFA
08/06/2015

El Qstd se usa en el caso de enviar los Datos a la US EPA, ver Pag 44 del Manual

Si Qa esta en el Rango de [1.02-1.24]. Es valido, ver Pag 39 del Manual

Error Final -5.40%

Leyenda	
	Cambiables
	Formula / Constantes
	Resultados



ENVIROEQUIP S.A.C.

Calle Mariano de los Santos 192,  
Urb. Corpac, San Isidro - Lima  
Tel.: 200-4700  
Informes@enviroequip.pe  
www.enviroequip.pe

## Calibracion Muestreador de Alto Volumen (HiVol)

DATOS GENERALES		VARIABLES		CONDICIONES	
FECHA	8/jun./15	$m_a$	1.01129	$T_a$	298.50
OPERADOR	Ing. Alan Simon Zacarias.	$b_a$	0.00429	$P_a$	740.00
MODEL CAL	TE-5028A	$m_{std}$	1.615	$T_{std}$	298.18
S/N	2940	$b_{std}$	0.00685	$P_{std}$	760.00
FLOW CONTROL		MODELO	G10557	S/N	P9323 X

inH2O Calibrador	$Q_a$ (m3/min) (1/m) $\sqrt{((H2O)(Ta/Pa)-b)}$	(inH2O) Muestreador	Pf (mmHg) 25.4(inH2O/13.6)	$P_o/P_a = 1-(Pf/P_a)$	$Q_a$ Look flow rate	%Diff (Look up- $Q_a$ )*100/ $Q_a$
3.70	1.204	10.1	18.863	0.975	1.202	0.139
3.62	1.191	13.9	25.960	0.965	1.189	0.147
3.54	1.178	16.2	30.256	0.959	1.182	0.345
3.46	1.165	20.9	39.034	0.947	1.166	0.109
3.39	1.151	24.5	45.757	0.938	1.154	0.250
<b>Promedio</b>						<b>0.198</b>

$X=Q_a/\sqrt{(Ta)}$	$Y=Po/Pa$
0.070	0.975
0.069	0.965
0.068	0.959
0.067	0.947
0.067	0.938

Por Correlacion	
r	1.0000
m	13.082
b	0.0643

Diff H2O	Pf(mmHg)	$Q_{ac}=[((1-Pf/P_a)-b)^{\sqrt{(Ta)}}/m$
16	29.890	1.182

La EPA establece que el promedio de diferencia porcentual (%Diff), debe ser  $\pm 3\%$ .

Si el %Diff fuera mayor quiere decir que una fuga puede haber estado presente durante la calibración y se debería calibrar nuevamente

### PASOS A SEGUIR

- 1) Colocar la base (Top plate)
- 2) Colocar el tubo de orificios (Vari flow)
- 3) Encender el Muestreador Hi Vol
- 4) Instalar el Manometro al tubo de orificios y el otro a la cuerpo del Hi Vol
- 5) Tomar 5 lecturas variando el orificio del vari flow o cambiando los discos de orificios

### NOMENCLATURA

$m_a$ : Pendiente de la relación de calibración del orificio del  $Q_{actual}$ . (Hoja del calibrador)

$b_a$ : intersección de la relación de calibración del orificio del  $Q_{actual}$

$T_a$ : Temperatura ambiental °K ( $K^{\circ}=273+^{\circ}C$ )

$P_a$ : Presión barométrica mmHg (1atm= 760mmHg)

"H2O: Lecturas del manometro inH2O en el tubo de calibración

$Q_a$ : Regimen de flujo actual m3/min

$Q_{ac}$ : Flujo Calculado, usando parametros "b y m" hallados por correlacion de la calibracion

Pf: Diferencia de presión en mmHg

$P_o/P_a$ : Relación P inicial y P ambiental

% Diff: Diferencia porcentual entre los regimenes del flujo del calibrador