

**INFORME N°425 -2013 -OEFA/DE-SDCA**

PARA : **MILAGROS DEL PILAR VERASTEGUI SALAZAR**
Directora de Evaluación

ASUNTO : Evaluación ambiental de la calidad de agua y suelo en la zona afectada por el derrame de petróleo crudo, en el km 148 de la carretera Central, distrito de Morococha – Junín, realizado el 14.06.2013

REF. : Reporte de Emergencia Ambiental – Dirección de Supervisión.

FECHA : 30 SET. 2013

Por medio del presente me dirijo a usted, a fin de saludarla cordialmente y remitir el informe de evaluación ambiental realizado en atención a la emergencia por el derrame de hidrocarburo, ocurrido el 12 de Junio del presente, en el kilómetro 148 de la carretera Central, ubicada en el distrito de Morococha, provincia Yauli, departamento de Junín. De lo cual se indica lo siguiente:

1. ANTECEDENTES

Con fecha 13 de junio del 2013, la Dirección de Supervisión solicitó el monitoreo ambiental en atención a la emergencia producto del choque entre un camión cisterna, con contenido de combustible diesel, y un bus de pasajeros interprovincial, produciéndose la explosión, incendio y el consiguiente derrame de aproximadamente 4 000 galones de combustible (fuente: diario La República) en el kilómetro 148 de la carretera Central, ubicado en el distrito de Morococha, provincia de Yauli, departamento de Junín.

En base a la información recibida, el OEFA, a través de su Dirección de Evaluación, realizó la visita de campo y el respectivo monitoreo ambiental en el lugar indicado, el 14 de Junio del presente.

2. MARCO LEGAL

- ✓ Ley N° 28611, Ley General del Ambiente.
- ✓ Ley N° 29338. Ley General de Recursos Hídricos, y su Reglamento D.S. N° 001-2010-AG.
- ✓ Ley N° 29325 – Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental, que otorga al OEFA, funciones de supervisión y fiscalización ambiental.
- ✓ Ley N° 30011, que modifica los artículos 10, 11, 13, 15, 17 y 19, así como la sexta y séptima disposiciones complementarias finales de la Ley 29325 - Ley del SINEFA (25.04.2013).
- ✓ Decreto Supremo N°-002-2013-MINAM, "Aprueban los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo".
- ✓ Decreto Supremo N°-002-2008-MINAM, "Aprueban los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua".

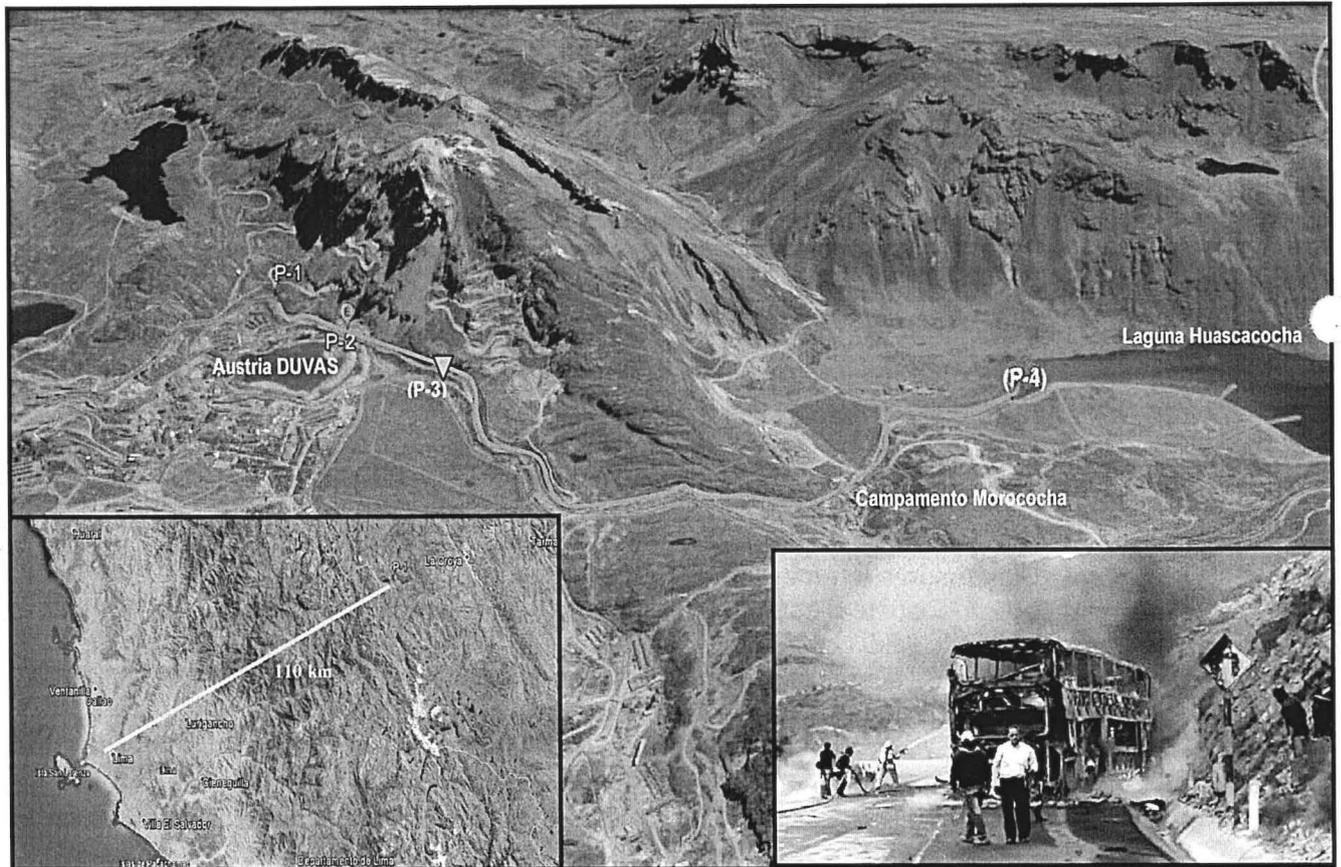


3. UBICACIÓN

La zona evaluada se ubica aproximadamente a 110 km al este de la ciudad de Lima, en el km 148 de la carretera Central, en el distrito de Morococha, provincia de Yauli, departamento de Junín.

Cerca al lugar se encuentra la comunidad de Morococha y la sociedad minera Austria-Duvas.

Figura N° 1. Ubicación de la zona evaluada por derrame de combustible debido al choque de camión cisterna y un bus de pasajero. (P-2) Punto del accidente.



— Canaleta de agua de escorrentía.



DEL TRABAJO DE CAMPO

El 14 de junio del 2013, personal de la Dirección de Evaluación del OEFA llegó al lugar del derrame de petróleo diesel, ocasionado por el choque entre un camión cisterna y un bus de pasajeros interprovincial, para evaluar los posibles daños ambientales ocurridos.



El lugar se ubica en una zona de cordillera en la misma carretera Central, frente a la sociedad minera Austria-Duvaz (curva Duvaz), a 4 532 msnm - cerca al paso de Ticlio. En los alrededores al accidente se encontró montículos de tierra y residuos sólidos quemados (partes de carrocería) con olores a hidrocarburo; también se pudo apreciar en el lugar, la existencia de una cuneta de 0.3 metros de ancho por donde transcurre agua de escorrentía.

Según nos indica personal que se encontraba en el lugar, el petróleo derramado producto del choque, discurrió encendido a lo largo de la cuneta hasta una distancia de aproximadamente de 200 metros. Por el trayecto de la cuneta se observa restos de residuos quemados y signos de petróleo diesel que aparentemente migraron a zonas



bajas, donde también se encontraron (a 200 metros del lugar del accidente) tuberías de agua potable, que abastecen el poblado de Morococha, quemadas y fuera de servicio.

En la zona se recogieron cuatro (4) muestras de suelo (S-1; S-2; S-3 y S-4) y tres (3) muestras de agua superficial (M-1; M-2 y M-4) para su análisis respectivo.

Durante la evaluación de campo se tuvo la compañía del representante de la Subgerencia de Medio Ambiente de la Municipalidad Distrital de Morococha, el señor Crescenciano Guzmán Estrada.

Figura N° 2 y 3. En la foto izquierda se observa los residuos solidos quemados junto a la cuneta de aguas de escorrentia; foto derecha, toma de muestra de suelo y agua superficial.



Figura N° 2

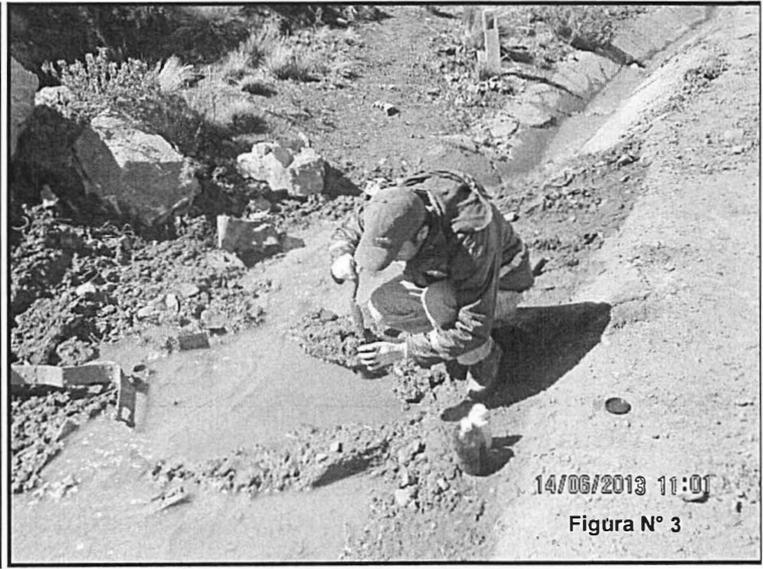


Figura N° 3



Figura N° 4 y 5: Foto izquierda se observa pared quemada (200 m) y cuneta por donde discurrió diesel; foto derecha muestra tubería de agua potable quemada - trayecto abajo.

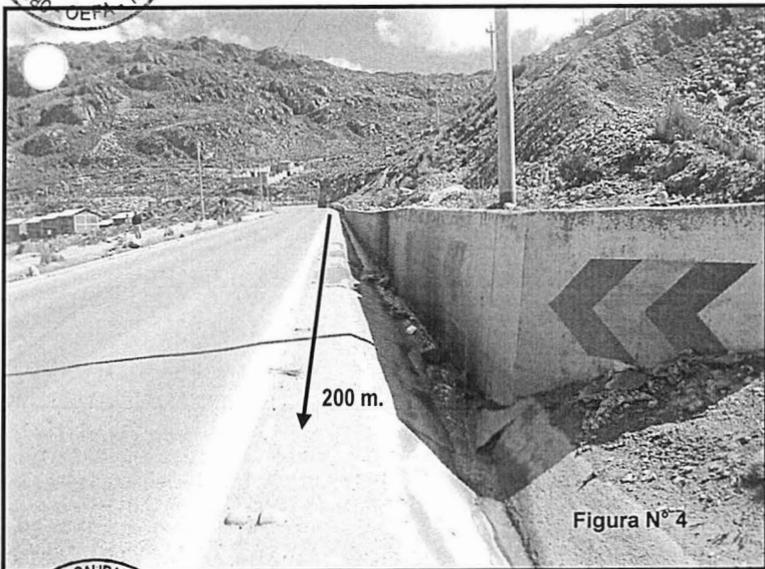


Figura N° 4

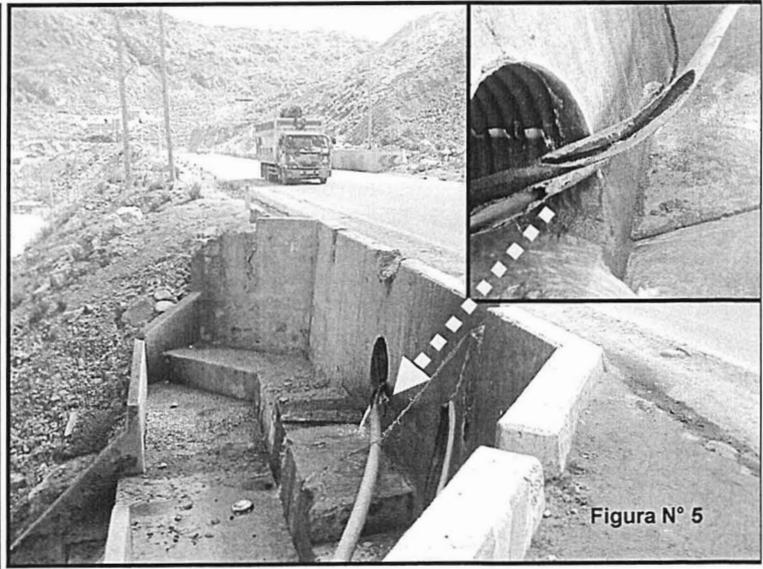


Figura N° 5





5. METODOLOGÍA

Durante la evaluación se tomaron muestras de suelo y agua según se indica:

5.1. Muestras de Suelo:

La toma de muestra se realizó siguiendo los procedimientos establecidos en la "**Guía para el Muestreo y análisis de Suelos**" aprobada por el Sub sector de Hidrocarburos de la Dirección General de Asuntos Ambientales del Ministerio de Energía y Minas (Octubre 2000), e indicaciones del laboratorio acreditado SAG SAC, para la preservación y conservación de las muestras. Durante la evaluación se tomaron cuatro (4) muestras de suelos según el cuadro siguiente:

Tabla 1: Puntos de muestreo de Suelo

Identificación de muestra	Zona de Evaluación	FECHA	HORA (hr)	Descripción	WGS84		
					Zona	ESTE (m)	NORTE (m)
S-1	Yauli	14/06/2013	10:20	Arriba del lugar de la emergencia (blanco)	18	375686	8718314
S-2	Yauli	14/06/2013	10:39	Lugar de la emergencia- zona del accidente	18	375732	8718301
S-3	Yauli	14/06/2013	11:34	A 200 m. debajo del lugar de la emergencia.	18	375976	8718102
S-4	Yauli	14/06/2013	13:33	En canal afluente a 2.5 km abajo del punto de emergencia, cerca de laguna Huascacocha	18	377820	8718002

Fuente: Datos de campo.

5.2. Muestras de Agua

Se tomaron tres (3) muestras de agua superficial en el canal de escorrentía ubicado junto a la carretera.

El muestreo de agua se realizó de acuerdo al "Protocolo Nacional del Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales", aprobado por la Autoridad Nacional del Agua.

Tabla 2: Puntos de muestreo de Calidad de Agua

Identificación de muestra	Zona de Evaluación	FECHA	HORA	Descripción	Zona	WGS84	
						ESTE (m)	NORTE (m)
M-1	Morococha	14/06/2013	10:20	Aguas arriba de la zona de emergencia (blanco)	18	375686	8718314
M-2	Morococha	14/06/2013	10:39	Lugar de la emergencia	18	375732	8718301
M-4	Morococha	14/06/2013	13:33	En canal afluente a 2.5 km abajo del punto de emergencia, cerca de laguna Huascacocha.	18	377820	8718002

Fuente: Datos de campo.





5.3. Parámetros de Evaluación

Los parámetros previstos para la evaluación han sido los siguientes:

Tabla 3: Parámetros previstos para la evaluación

Componente Ambiental	Parámetros	Fracción
Suelo	Hidrocarburos Totales de Petróleo	F ₂ (C ₁₀ -C ₂₈)
	Hidrocarburos Totales de Petróleo	F ₃ (C ₂₈ -C ₄₀)
Agua Superficial	Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH)	C ₁₀ - C ₄₀
	Metales Totales	-----

5.4. Métodos de Análisis

Tabla 4: Métodos utilizados por el laboratorio SAG SAC para los análisis.

COMPONENTE	ANÁLISIS	LABORATORIO	METODO
Suelo	Hidrocarburos Totales de Petróleo	SAG SAC	EPA 8015 C y D, Rev. 3 y 4. Nonhalogenated Organics by Gas Chromatography. 2007.
	Metales Totales		EPA Method 200.7, Rev.4.4. EMMC Version. Determination of Metals and trace Elements in Water and Wates by Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry. 1994
Agua	Hidrocarburos Totales de Petróleo	SAG SAC	EPA Method 8015C Revision 3, February 2007 - Nonhalogenated Organics Using GC/FID.
	Metales Totales		EPA Method 200.7, Rev.4.4. EMMC Version. Determination of Metals and trace Elements in Water and Wates by Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry. 1994

Fuente: Informe de ensayo N° 0071613-2013 SAG SAC.

Las muestras fueron enviadas a la ciudad de Lima para ser analizadas en el laboratorio acreditado SAG SAC.

6. INTERPRETACION DE RESULTADOS

6.1. Análisis de Calidad de Suelo

El resultado del análisis de las muestras de suelo se detalla en el cuadro siguiente:

Tabla 5: Concentración de Hidrocarburos Totales de Petróleo en las muestras de suelo.

PARÁMETRO	UNID	ECA D.S. 002-2013-MINAM (Suelo Agrícola)	MUESTRAS			
			S-1	S-2	S-3	S-4
Hidrocarburos Totales (C ₁₀ -C ₂₈)	mg/kg	1 200	29,72	7 429	2 221	111,4
Hidrocarburos Totales (C ₂₈ -C ₄₀)	mg/kg	3 000	71,93	566,48	268,90	121,52
Arsénico Total	mg/kg	50	468,6	248,3	254	517
Bario Total	mg/kg	750	100,2	307,9	< 0.3	< 0.3
Cadmio Total	mg/kg	1,4	19,84	15,09	13,65	17,12



Mercurio Total	mg/kg	6,6	< 0.06	< 0.06	< 0.06	0.11
Plomo Total	mg/kg	70	3 488	1 392	775	1044

Fuente: Informe de ensayo N° 0071613-2013 SAG SAC. (Ver anexos)

Supera el ECA – Suelo Agrícola.

Debido a las características geográficas de la zona evaluada se tomó como referencia de uso de suelo: "Suelo Agrícola", según lo establecido en los "Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo".

En la tabla N° 5, se observa que los valores de hidrocarburos totales de petróleo (TPH) para las fracciones C₁₀-C₂₈, se encuentran entre los 29.72 y los 7 429 mg/kg para las muestras S-1 y S-2 respectivamente; evidenciándose la afectación del suelo del lugar, respecto a la muestra suelo arriba (punto blanco).

En cuanto a las fracciones C₂₈-C₄₀ del parámetro TPH, los valores de las muestras analizadas varían entre 71.93 y los 566.48 mg/kg, para las muestras S-1 y S-2 respectivamente; donde se aprecia que a pesar de no superar los ECA-Suelo existen mayores valores de TPH en la zona del accidente.

En lo que respecta al parámetro Arsénico Total, los valores se encuentran entre los 248,3 y los 517 mg/kg para las muestras S-2 y S-4 respectivamente, superando lo establecido en los ECAs – Suelo, para todas las estaciones.

En relación a las concentraciones de Bario Total, estos varían entre los 100,2 y los 307,9 mg/kg para las muestras S-1 y S-2 respectivamente, valores que no superan lo establecido en los ECAs – Suelo.

Las concentraciones de Cadmio Total varían entre los 13,65 y los 19,84 mg/kg para las muestras S-3 y S-1 respectivamente; valores que a pesar de superar lo establecido en los ECAs – Suelo en todas sus estaciones, no se evidencia influencia del derrame ocurrido.

Respecto al Mercurio Total, todos los valores son inferiores a lo establecido en los ECAs – Suelo.

En cuanto al Plomo Total, los valores se encuentran entre los 775 y los 3 488 mg/kg para las muestras S-3 y S-1 respectivamente, valores que a pesar de superar lo establecido en los ECAs – Suelo, en todas sus estaciones, no se evidencia influencia del derrame ocurrido.

6.2. Análisis de Calidad de Agua

El resultado del análisis de las muestras de agua se detalla en el cuadro siguiente:

Tabla 6: Concentración de Hidrocarburos Totales de Petróleo en las muestras de agua.

PARÁMETRO	UNIDAD	MUESTRAS			ECA D.S. 002-2018-MINAM (Categoría 3)	NCA- ECUADOR (Agua cálida dulce)
		M-1	M-2	M-4		
Hidrocarburos de petróleo totales (TPH)	mg/L	<0.05	7,62	233	---	0,5
Arsénico Total	mg/L	0.063	0.157	0.052	0,1	---
Cadmio Total	mg/L	0.0168	0.0290	0.0169	0,01	---
Cobre Total	mg/L	0.1771	0.5601	1.9068	0,5	---
Mercurio Total	mg/L	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0,001	---
Plomo Total	mg/L	0.7039	2.2428	0.0658	0,05	---



Zinc Total	mg/L	5.144	9.269	6.658	24	---
------------	------	-------	-------	-------	----	-----

Fuente: Informe de ensayo N° 0071613-2013 SAG SAC. (Ver anexos).

Supera el ECA – Suelo Agrícola.

Debido a que las muestras fueron tomadas en el canal de agua de escorrentía que desemboca en la laguna Huascacocha, se tomaron como referencia los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua - categoría 3: Riego de vegetales y bebidas animales; y la Norma de Calidad Ambiental (NCA) y de descarga de efluentes: Recurso Agua" de la República del Ecuador, que establece un nivel de 0.5 mg/L para el parámetro de TPH en agua fría dulce.

Los resultados obtenidos según la tabla N° 6, muestran valores para el parámetro TPH que se encuentran entre los 7.62 y los 233 mg/L para las muestras M-2 y M-4 respectivamente. En cuanto a la muestra M-1, para el mismo parámetro, las concentraciones estuvieron debajo del límite de detección del análisis. Lo que muestra que existe influencia del derrame en la zona del accidente y que el hidrocarburo se encuentra migrando aguas abajo.

Los valores de Arsénico Total se encontraron entre los 0.052 y los 0.157 mg/L para las muestras M-4 y M-2 respectivamente. Encontrándose valores que superan el ECA – Agua, solo en el lugar del accidente.

En cuanto a los valores de Cadmio Total estos varían entre los 0.0168 y los 0.0290 mg/L para las muestras M-1 y M-2 respectivamente. Superando en todas las muestras los valores establecidos en los ECA-Agua, y teniendo el valor más alto en la zona del accidente.

Los valores de Cobre Total varían entre los 0.1771 y los 1.9068 mg/L para las muestras M-1 y M-4 respectivamente. Encontrándose valores que superan el ECA-Agua, en la zona del accidente y en el punto aguas abajo.

En cuanto a los valores de Mercurio Total, los valores para todas las muestras se encuentran por debajo de lo establecido en el ECA-Agua.

Los valores de Plomo Total varían entre los 0.0658 y los 2.2428 mg/L para las muestras M-4 y M-2 respectivamente. Superando en todas las muestras los valores establecidos en los ECA-Agua y teniendo un incremento significativo en la zona del accidente.

En lo que respecta al parámetro de Zinc Total, los valores se encuentran entre los 5,144 y los 9,269 mg/L para las muestras M-1 y M-2 respectivamente; niveles que en todas las muestras no superan los ECA- Agua.

7. CONCLUSIONES

7.1. Suelo

- Los valores de hidrocarburos totales de petróleo (TPH) obtenidos de las muestras de suelo S-2 y S-3 (zona del derrame) para las fracciones C₁₀-C₂₈, superan los niveles establecidos en los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) suelo, para el uso de suelo agrícola, que establece 1 200 mg/kg para este parámetro. Lo que muestra que existe influencia de este parámetro en la calidad del suelo, debido al derrame ocurrido.



- Asimismo los valores de las muestras S-1 y S-4 para la misma fracción, no superan lo establecido en los ECA-Suelo.
- Los valores de TPH para las fracciones C₂₈-C₄₀, no superan en ninguna de las muestras, los niveles establecidos en los ECA-Suelo para el uso de suelo agrícola; pero las mayores concentraciones fueron encontradas en la zona del accidente.
- En cuanto a los resultados de metales totales, los valores de Arsénico, Cadmio y Plomo Total superan lo establecido en los ECA-Suelo, que establecen valores de 50, 1.4 y 70 mg/kg respectivamente; no notándose influencia del derrame de hidrocarburo en el recurso suelo.

7.2. Agua

- Los resultados obtenidos en las muestras de agua M-2 y M-4 alcanzaron concentraciones que superan referencialmente lo establecido en la Norma de Calidad Ambiental (NCA) y de descarga de efluentes: Recurso Agua" de la República del Ecuador, que establece un nivel de 0.5 mg/L para el parámetro de TPH en agua fría dulce. Lo que muestra que existe influencia de este parámetro en la calidad del agua, debido al derrame ocurrido.
- En cuanto a la muestra M-1 (aguas arriba), para el TPH, las concentraciones estuvieron debajo del límite de detección del análisis.
- Respecto al parámetro de Arsénico Total, los valores en la muestra M-2 (zona del accidente) superan referencialmente lo establecido en el ECA-Agua, para la categoría 3: Riego de vegetales y bebidas animales.
- En lo que respecta a Cadmio y Plomo, ambos parámetros a pesar de superar referencialmente, en todas las muestras, los valores establecidos en los ECA-Agua, tuvieron un incremento significativo en la zona del accidente.
- En cuanto a los valores del Cobre Total, se observa que en las muestra M-2 y M-4 (zona del accidente y aguas abajo respectivamente) superan referencialmente lo establecido en los ECA-Agua, encontrándose que existe influencia de este parámetro en el recurso debido al derrame de hidrocarburo.
- Finalmente, respecto a las muestras de Mercurio y Zinc Total, en todas las estaciones, las concentraciones se encuentran referencialmente debajo de lo establecido en los ECA-Agua para la categoría 3.

8. RECOMENDACIÓN

- Remitir el presente informe a la Dirección de Supervisión para conocimiento y acciones según corresponda.

Atentamente,

Ing. José Antonio Jara Silva
Especialista Ambiental del Agua y Suelo
CIP 123440



San Isidro, 30 SET. 2013

Visto el informe N° 425 -2013-OEFA/DE-SDCA y estando conforme con su contenido, **PÓNGASE** a consideración de la Dirección de Evaluación para los fines correspondientes.

Atentamente,

PAOLA CHINÉN GUIMA
Subdirectora de Calidad Ambiental
Dirección de Evaluación

San Isidro, 30 SET. 2013

De conformidad con el Informe que antecede y estando de acuerdo con su contenido **APRUEBESE** el Informe N° 425 -2013-OEFA/DE-SDCA.

Atentamente,

MILAGROS DEL PILAR VERASTEGUI SALAZAR
Directora de Evaluación



INFORME DE ENSAYO N° 071613-2013 CON VALOR OFICIAL

RAZÓN SOCIAL : ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA
DOMICILIO LEGAL : CALLE MANUEL GONZALES OLAECHEA 247 LIMA - SAN ISIDRO
SOLICITADO POR : SR. ANTONIO JARA SILVA
REFERENCIA : PUCARÁ
PROCEDENCIA : LA OROYA - PUCARÁ
FECHA DE RECEPCIÓN : 2013-06-17
FECHA DE INICIO DE ENSAYOS : 2013-06-17
MUESTREADO POR : ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA

I. METODOLOGÍA DE ENSAYO:

AGUA			
Ensayo	Método	L.C.	Unidades
Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH) Rango (C10 - C40)	EPA Method 8015C Revision 3, February 2007 - Nonhalogenated Organics Using GC/FID.	0.05	mg/L
Metales totales (Aluminio, Antimonio, Arsénico, Bario, Boro, Berilio, Cadmio, Calcio, Cerio, Cromo, Cobalto, Cobre, Hierro, Plomo, Litio, Magnesio, Manganeso, Mercurio, Molibdeno, Niquel, Fósforo, Potasio, Selenio, Silice(SiO ₂), Plata, Sodio, Estroncio, Talio, Estaño, titanio, Vanadio, Zinc).	EPA Method 200.7, Rev.4.4. EMMC Version. Determination of Metals and trace Elements in Water and Wates by Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry. 1994	----	mg/L
SUELO			
Ensayo	Método	L.C.	Unidades
Hidrocarburos totales de petróleo - TPH DR0 (C10-C28)	EPA 8015 C, Rev 3. Nonhalogenated Organics by Gas Chromatography. 2007	2.03	mg/kg
*Hidrocarburos totales de petróleo - TPH (C28-C40)	EPA 8015 D, Rev 4. Nonhalogenated Organics by Gas Chromatography. 2003	2.03	mg/kg
Metales (Aluminio, Antimonio, Arsénico, Bario, Boro, Berilio, Cadmio, Calcio, Cerio, Cromo, Cobalto, Cobre, Hierro, Plomo, Litio, Magnesio, Manganeso, Mercurio, Molibdeno, Niquel, Fósforo, Potasio, Selenio, Silice(SiO ₂), Plata, Sodio, Estroncio, Talio, Estaño, titanio, Vanadio, Zinc).	EPA Method 200.7, Rev.4.4. EMMC Version. Determination of Metals and trace Elements in Water and Wates by Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry. 1994	----	mg/kg

L.C.: Límite de cuantificación del método.

INFORME DE ENSAYO N° 071613-2013 CON VALOR OFICIAL

II. RESULTADOS

Producto declarado		Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	
Matriz analizada		Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	
Fecha de muestreo		2013-06-14	2013-06-14	2013-06-14	
Hora de Inicio de muestreo (h)		No indica	No indica	No indica	
Condiciones de la muestra		Refrigerada y preservada	Refrigerada y preservada	Refrigerada y preservada	
Código del Cliente		M-1	M-2	M-4	
Código del Laboratorio		1306605	1306606	1306607	
Ensayos		Unidades			
Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH) Rango (C10 - C40)		Resultados			
Ensayo		L.D.M.	Resultados		
Metales totales					
Plata (Ag)	0.0005	mg/L	<0.0005	0.0137	<0.0005
Aluminio (Al)	0.01	mg/L	6.33	7.38	2.20
Arsénico (As)	0.001	mg/L	0.063	0.157	0.052
Boro (B)	0.003	mg/L	<0.003	0.010	0.019
Bario (Ba)	0.001	mg/L	0.242	0.392	0.035
Berilio (Be)	0.0002	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002
Calcio (Ca)	0.02	mg/L	152.31	183.30	77.13
Cadmio (Cd)	0.0004	mg/L	0.0168	0.0290	0.0169
Cerio (Ce)	0.002	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002
Cobalto (Co)	0.0003	mg/L	0.0064	0.0132	0.0109
Cromo (Cr)	0.0004	mg/L	0.0067	0.0072	<0.0004
Cobre (Cu)	0.0004	mg/L	0.1771	0.5601	1.9068
Hierro (Fe)	0.001	mg/L	11.435	16.055	13.729
Mercurio (Hg)	0.001	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001
Potasio (K)	0.03	mg/L	2.66	2.52	2.78
Litio (Li)	0.003	mg/L	0.012	0.009	0.006
Magnesio (Mg)	0.02	mg/L	>20	>20	>20
Manganeso (Mn)	0.0004	mg/L	4.1052	5.0166	6.1519
Molibdeno (Mo)	0.002	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002
Sodio (Na)	0.03	mg/L	1.62	1.05	4.64
Níquel (Ni)	0.0004	mg/L	0.0128	0.0122	0.0093
Fósforo (P)	0.002	mg/L	1.002	1.522	0.1564
Plomo (Pb)	0.0004	mg/L	0.7039	2.2428	0.0658
Antimonio (Sb)	0.002	mg/L	0.010	0.035	0.002
Selenio (Se)	0.003	mg/L	<0.003	<0.003	<0.003
Silice (SiO ₂)	0.03	mg/L	52.19	50.81	27.99
Estañio (Sn)	0.001	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001
Estroncio (Sr)	0.001	mg/L	0.252	0.302	0.250
Titanio (Ti)	0.0002	mg/L	0.1138	0.1281	0.0594
Talio (Tl)	0.003	mg/L	<0.003	<0.003	<0.003
Vanadio (V)	0.0002	mg/L	0.0147	0.0146	0.0011
Zinc (Zn)	0.003	mg/L	5.144	9.269	6.658

L.D.M.: Límite de detección del método

INFORME DE ENSAYO N° 071613-2013 CON VALOR OFICIAL

II. RESULTADOS

Producto declarado		Suelo	Suelo	Sedimento	
Matriz analizada		Suelo	Suelo	Sedimento	
Fecha de muestreo		2013-06-14	2013-06-14	2013-06-14	
Hora de inicio de muestreo (h)		No indica	No indica	No indica	
Condiciones de la muestra		Conservada	Conservada	Conservada	
Código del Cliente		S-1	S-2	SD-2	
Código del Laboratorio		1306608	1306609	1306610	
Ensayos	Unidades	Resultados			
Hidrocarburos totales de petróleo - TPH DRO (C ₁₀ -C ₂₈)	mg/kg	29.72	7429	1577	
*Hidrocarburos totales de petróleo - TPH (C ₂₈ -C ₄₀)	mg/kg	71.93	566.48	973.22	
Ensayo	L.D.M.	Unidades	Resultados		
Metales					
Plata (Ag)	mg/kg	0.05	17.93	11.28	14.15
Aluminio (Al)	mg/kg	1.0	8301	6711	4891
Arsénico (As)	mg/kg	0.1	468.6	248.3	303.7
Boro (B)	mg/kg	0.3	<0.3	<0.3	<0.3
Bario (Ba)	mg/kg	0.1	100.2	307.9	209.3
Berilio (Be)	mg/kg	0.02	0.24	0.03	0.20
Calcio (Ca)	mg/kg	2.4	9137.4	>40000	>40000
Cadmio (Cd)	mg/kg	0.04	19.84	15.09	22.53
Cerio (Ce)	mg/kg	0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Cobalto (Co)	mg/kg	0.03	5.61	28.61	8.58
Cromo (Cr)	mg/kg	0.04	7.10	12.54	6.54
Cobre (Cu)	mg/kg	0.04	482.63	512.20	555.74
Hierro (Fe)	mg/kg	0.1	>8000	>8000	>8000
Mercurio (Hg)	mg/kg	0.06	<0.06	<0.06	0.30
Potasio (K)	mg/kg	3.0	647	806	592
Litio (Li)	mg/kg	0.3	9.21	6.11	6.23
Magnesio (Mg)	mg/kg	2.3	>2000	>2000	>2000
Manganeso (Mn)	mg/kg	0.04	>2000	>2000	>2000
Molibdeno (Mo)	mg/kg	0.2	2.7	3.8	4.3
Sodio (Na)	mg/kg	2.4	71.5	274.6	124.1
Níquel (Ni)	mg/kg	0.04	5.95	6.86	6.87
Fósforo (P)	mg/kg	0.2	1432	2702	1201
Plomo (Pb)	mg/kg	0.04	3488	1392	1889
Antimonio (Sb)	mg/kg	0.2	26.76	31.94	35.20
Selenio (Se)	mg/kg	0.3	<0.3	<0.3	<0.3
Silice (SiO ₂)	mg/kg	3.4	>10715	10492.61	9185.86
Estaño (Sn)	mg/kg	0.1	6.69	10.42	7.35
Estroncio (Sr)	mg/kg	0.1	28.8	89.2	73.4
Titanio (Ti)	mg/kg	0.02	55.12	133.61	94.60
Talio (Tl)	mg/kg	0.3	<0.3	<0.3	<0.3
Vanadio (V)	mg/kg	0.02	45.32	15.00	14.20
Zinc (Zn)	mg/kg	0.3	3143	>5000	4694

* El método indicado no ha sido acreditado por INDECOPI/SNA.

L.D.M.: Límite de detección del método

Resultados de suelos reportados en base seca.

INFORME DE ENSAYO N° 071613-2013 CON VALOR OFICIAL

II. RESULTADOS

Producto declarado		Suelo	Suelo
Matriz analizada		Suelo	Suelo
Fecha de muestreo		2013-06-14	2013-06-14
Hora de inicio de muestreo (h)		No indica	No indica
Condiciones de la muestra		Conservada	Conservada
Código del Cliente		S-3	SD-4
Código del Laboratorio		1306611	1306612
Ensayos	Unidades	Resultados	
Hidrocarburos totales de petróleo - TPH DRO (C ₁₀ -C ₂₄)	mg/kg	2221	111.4
*Hidrocarburos totales de petróleo - TPH (C ₂₈ -C ₄₀)	mg/kg	268.90	121.52
Ensayo	L.D.M.	Unidades	Resultados
Metales			
Plata (Ag)	mg/kg	0.05	5.24
Aluminio (Al)	mg/kg	1.0	323
Arsénico (As)	mg/kg	0.1	254
Boro (B)	mg/kg	0.3	<0.3
Bario (Ba)	mg/kg	0.1	43.0
Berilio (Be)	mg/kg	0.02	<0.02
Calcio (Ca)	mg/kg	2.4	>40000
Cadmio (Cd)	mg/kg	0.04	13.65
Cerio (Ce)	mg/kg	0.2	<0.2
Cobalto (Co)	mg/kg	0.03	5.56
Cromo (Cr)	mg/kg	0.04	4.72
Cobre (Cu)	mg/kg	0.04	308.40
Hierro (Fe)	mg/kg	0.1	>8000
Mercurio (Hg)	mg/kg	0.06	<0.06
Potasio (K)	mg/kg	3.0	569.7
Litio (Li)	mg/kg	0.3	5.20
Magnesio (Mg)	mg/kg	2.3	>2000
Manganeso (Mn)	mg/kg	0.04	>2000
Molibdeno (Mo)	mg/kg	0.2	2.38
Sodio (Na)	mg/kg	2.4	139.09
Níquel (Ni)	mg/kg	0.04	5.65
Fósforo (P)	mg/kg	0.2	614.94
Plomo (Pb)	mg/kg	0.04	775
Antimonio (Sb)	mg/kg	0.2	23.6
Selenio (Se)	mg/kg	0.3	<0.3
Silice (SiO ₂)	mg/kg	3.4	7817
Estaño (Sn)	mg/kg	0.1	3.69
Estroncio (Sr)	mg/kg	0.1	56.4
Titanio (Ti)	mg/kg	0.02	104.62
Talio (Tl)	mg/kg	0.3	<0.3
Vanadio (V)	mg/kg	0.02	15.06
Zinc (Zn)	mg/kg	0.3	2871

* El método indicado no ha sido acreditado por INDECOPI/SNA.

L.D.M.: Límite de detección del método

Resultados de suelos reportados en base seca.



CADENA DE CUSTODIA DE MONITOREO - DE AGUAS Y SUELOS

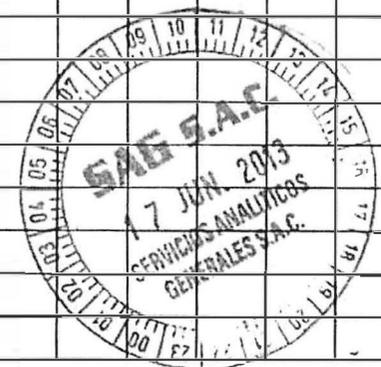
FR - 005
Versión: 03
F.E: 11/2010

Página.....de.....

Cliente: OEFA Contacto: Antonio Jara Silva Telf.: 966001799 E-mail: antonio.jara@oefta.gob.pe
 Lugar/Empresa/Planta/Proyecto: La Oroya - Pucara MUESTREADO POR SAG MUESTREADO POR CLIENTE

071613-2013

Carta/Cotización:			PARAMETROS IN SITU				ANALISIS DE LABORATORIO												N° Informe: <u>0715</u>	
PUNTO DE MUESTREO / CÓDIGO DEL CLIENTE	MUESTREO		TIPO DE MATRIZ	TPH	Materia orgánica	Materia orgánica												CÓDIGO DE LABORATORIO	DATOS ADICIONALES	
	FECHA	HORA																		
M-1	14/06/13		Agua Superf.	✓	✓													1306605		
M-2	14/06/13		" "	✓	✓													1306606		
M-4	14/06/13		" "	✓	✓													1306607		
S-1	14/06/13		Suelo		✓	✓												1306608		
S-2	14/06/13		Suelo		✓	✓												1306609		
SD-2	14/06/13		Sedimento		✓	✓												1306610		
S-3	14/06/13		Suelo		✓	✓												1306611		
SD-4	14/06/13		Sedimento		✓	✓												1306612		



Nombre y firma del responsable del muestreo: Antonio Jara Silva Obs. del Muestreador:

Entregado por: Guillermo Anampa Representante de: Philippi Firma: [Signature] Recibido en laboratorio por: [Signature] Día/Hora: