



**Interpretación de los Resultados del Monitoreo Ambiental
Participativo en la Cuenca del Río Marañón presentado por OEFA,
OSINERGMIN, DIGESA, ANA Y SERNANP Presentados el 22 de Enero
del 2014.**

Mercedes Lu, Ph.D.c.
Asesora Técnica
27 de enero del 2014

Este documento contiene las opiniones de la autora y no necesariamente las de la Oficina de los EEUU de la Alianza Mundial de Derecho Ambiental o de otros individuos u organizaciones afiliadas a la Alianza Mundial de Derecho Ambiental.

Antecedentes

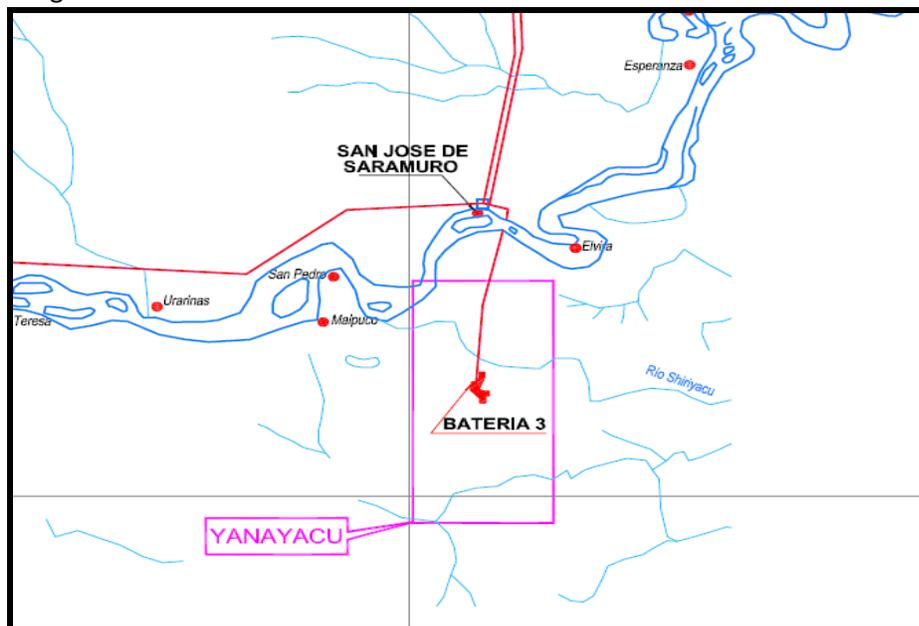
En septiembre del 2013 las autoridades ambientales y de salud que conforman la Comisión Multisectorial (RM-200-2012-PCM) tomaron muestras de agua, suelos y sedimentos en distintos puntos de la cuenca del río Marañón, dentro del Lote 8x operado por Pluspetrol Norte S.A¹, las zona de amortiguamiento y el interior de la Reserva Nacional Pacaya Samiria. Estas entidades, el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA), La Autoridad Nacional del Agua (ANA), la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA), el Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN), el Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado, presentaron los resultados del mencionado análisis el 22 de enero del 2014. Este documento es una síntesis de los resultados presentados en dicha fecha.

Resumen de los Resultados Presentados

1. OEFA

Seleccionó 63 puntos de muestreo (suelos: 60; agua superficial: 2; efluentes domésticos: 1) en la cuenca del río Marañón, en Yanayacu y en el Derecho de Vía del Oleoducto Yanayacu-Saramuro.

Imagen 1: Área de intervención de OEFA.



(Fuente: OEFA, 2014)

¹ Las actividades petroleras en el Lote 8X se iniciaron en 1970 a cargo de Petroperú, quien traspasó el lote a Pluspetrol Norte desde 1996.

SUELOS

OEFA tomó 60 muestras de suelos de las cuales la gran mayoría (49) correspondieron a sitios no comprendidos en el Plan Ambiental Complementario (PAC) del Lote 8x y 11 muestras correspondieron a lugares comprendidos en el PAC del Lote correspondiente.

1.1 Muestras de suelos en sitios No PAC

- Hidrocarburos

*Hidrocarburos de Fracción Media*² ($C_{10}-C_{28}$). 22 de las 49 muestras (45%) superaron el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) de suelos agrícolas³, llegando a encontrarse niveles extremadamente altos como el caso de la muestra No. 8 que equivale a 95.78 veces el ECA de suelos para hidrocarburos de fracción mediana ($C_{10}-C_{28}$). Se encontraron valores significativamente elevados en las muestras Nos. 8, 7, 14, 3, 27, 39, 35,34,29, 9, 31, 33, 37, 6, 1, 49, 24, 48, 32, y 38 como se aprecia en la Tabla 1.

Tabla 1. Muestras de suelos que superan el ECA de suelos agrícolas para hidrocarburos (fracción media)

No. De Muestra	Valor (mg/kg) de Hidrocarburos de fracción media $C_{10}-C_{28}$	Cuántas veces equivale el ECA
Estándar $C_{10}-C_{28}$: 1200 mg/kg		
8	114944,24	95,79
7	57565,88	47,97
14	27512,51	22,93
3	25269,10	21,06
27	23617,26	19,68
39	17475,59	14,56
35	12807,78	10,67
34	9848,70	8,21
29	9474,19	7,90
9	9292,27	7,74
31	8022,58	6,69
33	7848,33	6,54
37	7717,90	6,43
6	6003,32	5,00
19	4731,18	3,94
49	4272,68	3,56
24	3574,42	2,98
48	3170,44	2,64

² Se define como hidrocarburos de fracción media a aquellos cuyas moléculas contengan cadenas lineales entre diez y veintiocho átomos de carbono ($C_{10} - C_{28}$).

³ D.S. No. 002-2013-MINAM.

(Cont. Tabla 1) No. De Muestra	Valor (mg/kg) de Hidrocarburos de fracción media C ₁₀ -C ₂₈)	Cuántas veces equivale el ECA
32	3065,35	2,55
38	2064,40	1,72
22	1414,79	1,18
16	1213,54	1,01

Fracción pesada (C₂₈-C₄₀)⁴. 6 de las 49 muestras (12%) superaron el ECA correspondiente. Llama la atención que los niveles más altos se encontraron en las muestras No. 8, 7, 3, 27, 39 y 33 en ese orden, al igual que en los resultados de las muestras de fracción media, lo cual sugiere un patrón de contaminación que indica los lugares más afectados.

Tabla 2. Muestras de suelos que superan el ECA de hidrocarburos (fracción pesada) para suelos agrícolas.

No. De Muestra	Hidrocarburos (mg/kg) de fracción pesada C ₂₈ -C ₄₀)	Cuántas veces equivale el ECA
Estándar C ₂₈ -C ₄₀ : 3000 mg/kg		
8	33577,35	11,19
7	11278,52	3,76
3	6097,37	2,03
27	3780,25	1,26
39	3758,73	1,25
33	3028,39	1,01

- Plomo

Casi un tercio (29%) de las muestras de suelos (14 muestras), mostraron resultados superiores al ECA de plomo para suelos. El valor más alto se encontró en la muestra No. 3, equivalente a **266 veces** el ECA. Igualmente, los resultados del análisis de las muestras 9 y 8 mostraron valores equivalentes a **75 y 61 veces el ECA**, lo cual sugiere una contaminación por agua de producción u otros efluentes de la industria petrolera.

Tabla 3. Muestras de suelos que superan el ECA de plomo para suelos agrícolas –OEFA

No. De Muestra	Plomo (mg/kg)	Cuántas veces equivale al ECA
Estándar Pb: 70 mg/kg		
3	18623,55	266,05
9	5258	75,46
8	4287,6	61,25
12	503,4	7,19
6	430,5	6,15

⁴ Mezcla de hidrocarburos cuyo peso molecular sea mayor a C₂₇.

(cont.) No. De Muestra	Plomo (mg/kg)	Cuántas veces equivale al ECA
15	292,6	4.18
19	278,2	3.97
24	249,74	3.57
14	246,3	3.52
35	230,9	3.30
17	219,5	3.14
10	120	1.71
33	101,98	1.46
4	75,9	1.08

Con respecto al posible origen del plomo y otros metales pesados, existen dos formas como metales pesados pueden ingresar a los fluidos de perforación: muchos metales pueden estar presentes en los fluidos de perforación toda vez que se encuentran en la mayoría de formaciones y de esta manera pasan a incorporarse a los fluidos de perforación. Otra forma es cuando se añaden a los fluidos de perforación como parte de los aditivos usados para alterar las propiedades de los fluidos. El caso más frecuente es el bario que se encuentra en la barita añadida para darle más peso al fluido y el cromo usado en los defloculantes con cromo ligno-sulfonato. Si bien como se ha dicho anteriormente, el plomo puede encontrarse naturalmente en las formaciones, también pueden encontrarse metales en los compuestos usados para las tuberías para impedir la solidificación del fluido a altas presiones y para sellar las uniones y prevenir las fugas de fluido a lo largo de las líneas de transporte de fluidos. Otra fuente de metales pesados es el petróleo crudo. El petróleo crudo contiene concentraciones muy variadas de elementos entre los cuales se encuentran metales pesados. Estos metales pueden ingresar a los fluidos de perforación. Entre los elementos que pueden encontrarse se incluyen: aluminio, boro, calcio, cromo, cobalto, cobre, oro, hierro, plomo, magnesio, manganeso, níquel, fósforo, sodio, estroncio, vanadio y uranio⁵.

- Bario

Un tercio de las muestras de suelos (15 muestras, mostraron resultados por encima del ECA de suelos para bario. El valor más alto se encontró en la muestra No. 14 que supero el **ECA 14,43 veces**. El bario es un aditivo extensamente utilizado en las labores de perforación petrolera, por tanto su presencia indica contaminación por dicha fuente (ver párrafo anterior).

⁵ Reis, J. (1996). *Environmental Control in Petroleum Engineering*. Gulf Publishing Co. Houston, Texas, U.S.A.

Tabla 4. Muestras de suelos que superan el ECA de bario para suelos agrícolas – OEFA

No. De Muestra	Bario (mg/kg)	Cuántas veces equivale el ECA
Estándar Ba: 750 mg/kg		
14	10826,2	14,43
19	7160,7	9,55
24	6946,9	9,26
35	6898,1	9,20
32	5585,4	7,45
12	5268,7	7,02
15	5104,6	6,81
33	4868,2	6,49
6	4856,1	6,47
34	3584,1	4,78
17	3414,8	4,55
22	2129,3	2,84
10	1996	2,66
8	1505,2	2,01
37	1047,2	1,40

- Cadmio

11 muestras de suelos, equivalente al 22.4 %, mostraron resultados por encima del ECA de suelos para cadmio. El valor más alto se encontró en la muestra No. 3 que superó **562.50 veces el ECA**. Con respecto a las posibles fuentes de cadmio, como se ha mencionado anteriormente, es posible que el cadmio se encuentre naturalmente en las formaciones y de esta manera pasar a formar los fluidos de perforación, igualmente el cadmio puede encontrarse en los aditivos empleados en las tuberías de transporte de crudo (Reis, 1996).

Tabla 5. Muestras de suelos que superan el ECA de cadmio para suelos agrícolas - OEFA

No. De Muestra	Cadmio (mg/kg)	Cuántas veces equivale al ECA
Estándar Cadmio: 1,40 mg/kg		
3	787,50	562,5
9	291,50	208,21
8	252,70	180,5
6	14,6	10,43
15	5,00	3,57
10	4,8	3,43
12	4,10	2,93
4	2,6	1,86
7	2,0	1,43
19	1,5	1,07
48	1,5	1,07

- Arsénico

Sólo la muestra de suelos No. 3 mostró un valor de 162 mg/kg, equivalentes a **más del triple del ECA** (50 mg/kg). Es necesario evaluar la fuente para determinar si se trata de una fuente natural o antropogénica. El arsénico también puede ser usado en la industria petrolera como biocida para prevenir el crecimiento de bacterias (Reis, 1996:32).

En síntesis de las 49 muestras de sitios no PAC:

- 22 superan los ECA de hidrocarburos de fracción media (C₁₀-C₂₈).
- 6 superan los ECA de hidrocarburos de fracción pesada (C₂₈- C₄₀).
- 15 superan los ECA de bario.
- 14 superan los ECA de plomo.
- 11 superan los ECA de cadmio.
- 1 supera el ECA de arsénico.

1.2 Muestras en sitios PAC

SUELOS

Como se ha mencionado anteriormente 11 de las 60 muestras correspondieron a sitios PAC.

- Hidrocarburos totales de petróleo (TPH)

8 de las 11 muestras analizadas, es decir el 73% de las muestras superaron el Límite Máximo Permissible⁶ para suelos superficiales contaminados por hidrocarburos (que en sí mismo es un valor alto). Llama la atención los valores encontrados en las muestras No. 6 y No. 11 que equivalen a 77 y **35 veces** el LMP respectivamente.

Tabla 6. Muestras de suelos que superan el LMP - OEFA

No. De Muestra	TPH (mg/kg)	Cuántas veces equivale al ECA
LMP TPH 1000 mg/kg		
6	76990,00	76,99
11	35357,00	35,36
8	6996,73	6,99
7	4736,14	4,73
10	4505,46	4,50
3	2165,88	2,17
2	1343,66	1,34
1	1037,61	1,03

⁶ DGAAE R.D. No. 760-2006-MEM/AAE

- Plomo

Dos muestras de las 11 analizadas superaron el LMP para plomo. Se trata de las muestras No. 10 (969,40 mg/kg) y No. 2 (475 mg/kg) equivalente a 1,86 y 1,26 veces el LMP (para suelos contaminados con hidrocarburos) para plomo establecido en la R.D. 760-2006 MEM/AAE.

- Cadmio

Dos muestras de las 11 analizadas superaron el LMP para cadmio. Se trata de las muestras Nos. 8 y 10 (13,6 mg/kg) y No. 10 (7,2 mg/kg) equivalente a 4,5 y 2,4 veces el LMP para cadmio.

- Bario

La muestra No. 10 mostró un valor de 1304,00 mg/kg de bario, equivalente a 1,7 veces el LMP.

En síntesis de las 11 muestras de sitios PAC:

- 8 superan el LMP de TPH
- 2 superan el LMP de plomo y cadmio respectivamente.
- 1 muestra supera el LMP de bario.

No se realizaron análisis de arsénico. Cabe resaltar que todos los valores hallados correspondientes a la muestra No. 10 infringen los LMP de todos los parámetros analizados.

AGUA

- Análisis de las muestras de agua superficial

OEFA tomó dos muestras de agua superficial. Ambas muestras superaron el ECA de calidad Ambiental del Agua⁷ parámetro TPH y plomo. La muestra No. 2 mostró una mayor contaminación, por cuanto superó además los valores de cobre, zinc y arsénico (ver Tabla 7).

⁷ D.S.No. 002-2009-PCM. Categoría 4: Lagos y lagunas.

Tabla 7. Resultados del análisis de las muestras de agua superficial en sitios PAC -OEFA

N°	PARAMETROS											
	Fosfato	*TPH	Cloruros	Cr (Tot)	Ni (Tot)	Cu (Tot)	Zn (Tot)	As (Tot)	Cd (Tot)	Ba (Tot)	Hg (Tot)	Pb (Tot)
	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)
	Estándares de Calidad Ambiental para Agua (D.S. N° 002-2009-PCM), Categoría 4: Lagos y lagunas.											
	0,40	Ausente		*0,05	0,025	0,02	0,03	0,01	0,004	0,7	0,0001	0,001
1	0,213	3,44	194,30	0,0011	0,0008	0,0037	0,0286	<0,0004	0,0002	0,0568	0,0001	0,0045
2	0,621	15,08	165,00	0,0122	0,0044	0,0524	0,7978	0,0136	0,0007	0,2055	0,0001	0,1452

- Análisis de efluentes domésticos

OEFA sólo tomó una muestra cuyos valores afirma que se encontraron conforme al D.S. 037-2008-PCM. Sin embargo, debe recalcar que los valores analizados no comprenden parámetros microbiológicos que de interés prioritario para este tipo de efluente.

2. AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA (ANA)

ANA presentó los resultados del análisis de 30 muestras de agua y sedimentos, cuyos resultados se pueden resumir de la siguiente manera:

2.1 Muestras de Agua

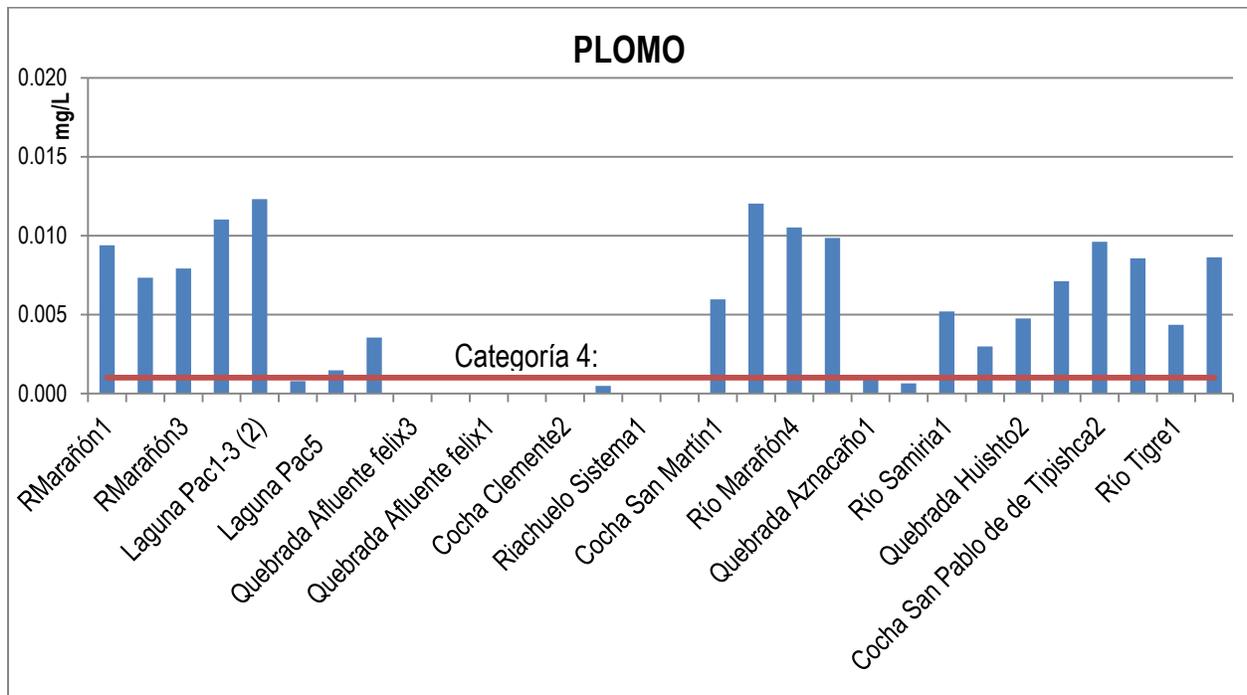
- Cloruros

Dos de las muestras analizadas arrojaron valores equivalentes a más del doble del valor guía de la Organización Mundial de la Salud (OMS)⁸: (a) Laguna PAC1-3(1) con 590 mg/L y Laguna PAC 1-3(2) con 526 mg/L.

- Plomo

18 de las 30 muestras analizadas superaron significativamente la norma (0.01 mg/L) para plomo en agua superficial (Categoría 4) como puede apreciarse en el Gráfico 1.

Gráfico 1. Resultados del análisis de plomo en agua superficial – ANA.



Estos resultados revelan una situación que merece la inmediata atención de las autoridades por el riesgo que representa el plomo para la salud pública, de las especies silvestres y ecosistema en general.

⁸ Valor OMS : 250 mg/L

- Zinc

Tres muestras de las 30 muestras analizadas mostraron valores superiores al ECA para cochas de 0.03 mg/L, se trata de las muestras correspondientes a la Laguna PAC 3(2) con 0.314, es decir **más de 10 veces este valor de la norma**.

La Laguna Pact 1-3(1) con valores de 0.196 mg/L es decir **6.53 el valor de la norma**. Igualmente la muestra de la Laguna PAC 5 equivalente a 4.16 veces el valor de la misma.

- Aceites y Grasas e hidrocarburos

Se encontraron valores de aceites y grasas que superan la norma para agua superficial en tres muestras (Categoría 4, que establece que no deben haber aceites y grasas en aguas de dicha categoría): Laguna PAC 1-2(2) con 521 mg/L; Laguna PAC1-3(1) con 306.4 y en la Laguna PAC 5 con 22.9 mg/L.

Cabe resaltar que estos valores guardan una relación directa con los valores de hidrocarburos totales de petróleo encontrados en los mismos puntos de muestreo, es decir, que los valores más elevados correspondieron a la Laguna PAC 1-2(2) con 499,62 mg/L; Laguna PAC1-3(1) con 25,86 mg/L respectivamente.

2.2. Muestras de sedimentos

ANA toma como referencia aparentemente los estándares de calidad para sedimentos del Canadá. Las tablas mostradas consideran valores PEL que se refiere al nivel a partir del cual es probable observar efectos, e ISQG o estándar provisional de calidad de sedimento.

Este es un resumen de los resultados presentados:

- Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH)

4 muestras superan el valor de intervención de 5000 mg/kg: Laguna PAC 5 (51700 mg/kg equivalente a **10.34 veces dicho valor**). Sobresalen también los valores encontrados la Laguna PAC 1-3(1) de 36522 mg/kg y en la Quebrada afluente Félix2 de 24699 mg/kg, equivalentes a es decir, **7.3 y 5 veces el valor de intervención respectivamente**. Igualmente, el resultado de la Laguna PAC 1-3(2) de 16668 supera **tres veces** el mencionado valor de referencia.

Estos resultados guardan relación con los valores hallados de hidrocarburos policíclicos aromáticos que muestran niveles que superan los valores guía de Canadá (PEL y ISQG) en los mismos lugares: Laguna PAC 1-3(1), Laguna PAC 1-3(2) y en la Laguna PAC5. En estos tres lugares se encontraron niveles de criseno por encima del valor recomendado, y fluoreno en los dos primeros lugares mencionados. El único lugar donde se encontró niveles de pireno por encima de los valores guía es la Laguna PAC5.

- Mercurio

3 muestras superan el valor ISQG (0,170 mg/kg): Laguna PAC 1-3(2), Laguna PAC 5, Quebrada afluyente Félix3. La muestra de la laguna PAC 1-3(2) mostró valores inferiores pero cercanos al valor PEL (0,486 mg/kg).

- Plomo

2 muestras superan el valor ISQG (35 mg/kg): Laguna PAC 5 con 71.08 mg/kg (es decir más del doble el valor ISQG) y en la Laguna PAC 1-3(2) con un valor de 58.62 mg/kg.

- Zinc

4 muestras superan el valor ISQG (123 mg/kg): Laguna PAC 1-3(2) con un valor de 559.5 mg/kg (más de cuatro veces el valor ISQG), seguido por la Laguna PAC 5 con 335,2 mg/kg (es decir más del doble el valor ISQG), la Laguna PAC 1-3(1) con un valor de 190,8 mg/kg, y en la Quebrada Huishto 2 de 159 mg/kg.

- Arsénico

5 muestras superan el valor ISQG (5,9 mg/kg): Cocha Clemente 2 (10,7 mg/kg); riachuelo sistema 1 (8.5 mg/kg); cocha Clemente 1 (7,2 mg/kg); río Marañón5 (6,5 mg/kg) y río Marañón 6 (6,6 mg/kg).

- Cobre

Se encontraron valores superiores al ISQL en la Quebrada Huishto2 (51.10 mg/kg), el riachuelo Sistema 1 (44.87 mg/kg) y río Marañón 2 (44.03 mg/kg)

3. DIGESA

DIGESA tomó muestras en 17 localidades en la cuenca del río Marañón con el fin de evaluar la calidad de agua de consumo humano.

En resumen con referencia a los parámetros de mayor importancia desde el punto de vista de la salud pública se observan los siguientes resultados:

Parámetros Inorgánicos y Orgánicos que Hacen Daño a la Salud

- Arsénico

Se encontraron muestras con niveles de **arsénico** superiores a los valores establecidos en el Reglamento de la Calidad de Agua para Consumo Humano (D.S. No. 031-2010-SA) de 0.01 mg/L en las siguientes localidades:

Localidad	Valor (mg/L)
Bazagán Caño de Cocha Capirona	0.0673
San Miguel: Pozo tubular	
Grifo debajo del reservorio	0.0742
Lisboa: Grifo surtidor de bomba manual	0.0211
San Juan de Lagunillas: afluente Marañón	0.0169
Dos de Mayo: Grifo surtidor de bomba manual	0.0119

- Cromo

La muestra de agua superficial del río Marañón de la localidad Lisboa mostró niveles de 0.102 mg/kg, que superan el valor de la norma de 0.05 mg/kg.

Parámetros microbiológicos

Prácticamente todas las muestras mostraron contaminación microbiológica, la única muestra apta para consumo humano desde el punto de vista microbiológico corresponde al sistema de agua potable de Petroperú en San José de Saramuro, grifo de pileta pública. Las muestras de agua potable M10 y M15 de San Miguel y Dos de Mayo mostraron valores aceptables para coliformes fecales pero no así para coliformes totales.

4. OSINERGMIN

OSINERGMIN se centró en la verificación del estado de las instalaciones de producción, almacenamiento y transportes en la Batería 3, Yanayacu, y del ducto de transporte de petróleo crudo desde la Batería 3 al Terminal del río Marañón del Lote 8. Igualmente en los puntos de derrames y contaminación denunciados por las Federaciones de Loreto.

Durante las inspecciones se observaron algunas irregularidades tales como deficiencias en el tendido y mantenimiento de las tuberías, falta de limpieza en el derecho de vía de ductos existentes, cilindros metálicos fuera de servicio, condiciones inseguras de ductos (algunos de ellos tendidos directamente sobre el suelo), falta de atención de medidas de seguridad para evitar accidentes, falta de una adecuada señalización, rebose de fluido y mancha de crudo en el tanque de la Poza API de la plataforma 32x. Presencia de materiales en desuso, tales como tanques y otros.

OSINERGMIN concluye que:

- “...se han detectado infracciones a la normativa vigente, estipulado en los siguientes artículos del Reglamento de Transportes de Hidrocarburo por Ductos del D.S. N° 081-2007-EM: 40°, 42°, 43°, 54°, 56°, 66° y Disposición Complementaria Única.
- Con respecto a los artículos 54° y 56° del Anexo 1 del D.S. N° 081-2007-EM, relacionado con el oleoducto de 8”Ø, la empresa fiscalizada no ha cumplido con los plazos señalados en el Programa de Adecuación y Cronograma de Ejecución

aprobado por OSINERGMIN y se está iniciando procesos sancionadores por los incumplimientos detectados.

(Enfasis añadido)

Fuente: OSINERGMIN.

5. SERNANP

SERNANP presentó los resultados de sus evaluaciones realizadas en el Lote 8x realizadas en julio y diciembre del 2013 y que dan cuenta de la deforestación y la afectación al bosque por la presencia de desechos, evidencia de derrames de hidrocarburos, descuido y mal mantenimiento de instalaciones.

Conclusiones

- Los resultados de los análisis de todas las muestras de agua, suelos, sedimentos (en sitios comprendidos y no comprendidos en el PAC) muestran una significativa contaminación por hidrocarburos, en especial los de fracción media (C18-C28) que representa un riesgo a la salud pública y al ambiente, más aun tratándose de un Área Natural Protegida. Esta situación merece atención por cuanto el acceso a servicios de salud y los altos niveles de morbilidad en la zona afectan fundamentalmente a los individuos más vulnerables de la población.
- Los altos niveles de plomo, cadmio, bario, cloruros fundamentalmente indican la contaminación por actividades hidrocarburíferas.
- Los resultados elevados de arsénico requieren ser examinados con más detenimiento para descartar la presencia de fuentes naturales o si se trata de agentes biocidas empleados por la empresa.
- Existe una importante contaminación microbiológica del agua de consumo humano que debe ser atendido con urgencia por cuanto representa un riesgo para la salud de las poblaciones locales, sobre todo para menores de edad, personas de edad avanzada y gestantes.
- Los resultados de los análisis de las muestras ambientales y los informes de las inspecciones realizadas por OSINERGMIN y el SERNANP indican una falta de un adecuado manejo ambiental en las instalaciones a cargo de la empresa Pluspetrol y que está afectando la integridad y equilibrio ecológico de la Reserva Nacional Pacaya Samiria. Estas observaciones son consistentes con los resultados de las muestras ambientales en los sitios PAC que muestran altos niveles de contaminación.