

2011

CONTAMINACION PETROLERA EN LA COCHA ATILIANO



OBSERVATORIO PETROLERO DE
AMAZONIA NORTE

SOLSTICIO PERU

31/12/2011

El Lote 8 inicia operaciones en 1971, con el descubrimiento por parte de Petróleos del Perú (PETROPERU) del yacimiento Corrientes, con el pozo Corrientes 1X, seguido de los hallazgos en Capirona y Pavayacu. La producción del Lote 8 no se inicia comercialmente hasta 1974 y la descarga de aguas producidas se reporta recién en 1977. A partir de sucesivos recortes de la superficie original, el Lote 8 se reduce a 5 pequeños lotes, con un total de 182.348,21 ha. En 1996, PETROPERU transfiere el Lote 8 a un consorcio liderado por Pluspetrol Perú Corporation, Sucursal del Perú (PLUSPETROL) con 60 % de participación y junto a KOREA NATIONAL OIL CORP, SUC PERUANA (20%) / DAEWOO INTERNATIONAL CORPORATION, SUC PERUANA (11 2/3%) / SK CORPORATION (8 1/3%).

INTRODUCCION

Existe evidencia de los impactos negativos de la industria petrolera en los ecosistemas acuáticos de la cuenca del Río Corrientes y sus poblaciones de fauna relacionadas, a la fecha se tienen identificadas varias cochas y cuerpos de aguas contaminados en el ámbito de operaciones del lote 8, operado por la empresa PLUSPETROL NORTE.

Las “cochas” son cuerpos de agua utilizados tradicionalmente como lugares de pesca y caza por las poblaciones nativas. Las cochas presentan una mayor sensibilidad a la contaminación petrolera debido a la falta de movilidad del agua. Los vertimientos de aguas saladas en las cochas, ocasionan un mayor perjuicio en cuanto no tienen forma de salida y permiten la acumulación de metales pesados; además, los lechos de varios cuerpos de aguas, se han visto dañados por los derrames o fugas de petróleo y otras operaciones de las baterías.

En las cochas contaminadas por las operaciones del lote 8, los restos de petróleo, grasas y aceites permanecen en la superficie por años. Una práctica común de las empresas petroleras ha sido el uso de químicos (dispersantes, absorbentes y desemulsionantes) en estos cuerpos de agua, que permiten la precipitación de las fracciones pesadas de los hidrocarburos a los sedimentos que están en el lecho de la cocha. Las acumulaciones de petróleo en el fondo de las cochas se degradan muy lentamente por la baja disponibilidad

de oxígeno. Los compuestos aromáticos y asfaltenos, son resistentes a ser transformados por la actividad bacteriana, permanecen en los sedimentos por largo tiempo, constituyendo una fuente de contaminación crónica y a largo plazo.

Cuando la contaminación se halla en sedimentos, sus efectos negativos impactan preferencialmente a la biota bentónica y de ella se extiende a lo largo de la cadena alimenticia. Estas acumulaciones de hidrocarburos en los sedimentos que descansan en los lechos de las cochas, reducen la disponibilidad de oxígeno para el bentos (organismos que habitan el fondo de los ecosistemas acuáticos), y a través de ella se extienden a lo largo de la cadena alimenticia por los procesos de bioacumulación y de biomagnificación.

Las cochas que se han registrado históricamente como afectadas por las actividades petroleras en el lote 8 son las siguientes:

Nombre	Ubicación	Estado	Origen de aportes
Cocha Atiliano	Estación de Bombas Capirona	Agua salada, Borrás de hidrocarburos en fondo	EB Capirona
Cocha Lagarto	Cerca de CN Peruanito, AAB de Capirona	Borrás de hidrocarburos en fondo	Capirona Batería 4
Cocha Muerto	Sin referencias	Borrás de hidrocarburos en fondo	Sin referencias
Cocha Piurí	Entre la CN Nueva Vida y Boca de Copal	Borrás de hidrocarburos en fondo	Capirona Batería 4

** En la cuenca del Tigre se documenta, la contaminación de la Cocha Montano y en la cuenca del Pastaza la contaminación de la Cocha Ushpayacu por operaciones del lote 1AB.*

Las cochas contaminadas no son consideradas en los instrumentos de gestión ambiental, los sedimentos con hidrocarburos de sus lechos, nunca han sido considerados como áreas en recuperación dentro de los planes ambientales complementarios y a la fecha no existe un diagnóstico que permita verificar la degradación natural de hidrocarburos en aguas y sedimentos.

IMPACTOS PETROLEROS

EN LA COCHA ATILIANO Y EN LA COMUNIDAD NATIVA ACHUAR DE PUCACURO

El presente informe compila los principales hallazgos y documentos que registran la severidad de los impactos por la explotación de hidrocarburos en el ecosistema acuático de la Cocha Atiliano, asociados con la batería de producción petrolera 05, que se encuentra operando dentro del territorio de la comunidad indígena achuar de Pucacuro.



La cocha Atiliano forma parte del sistema de drenaje de los llanos inundables del río Corrientes. En condiciones extremas de creciente es posible que el agua del río corra por la cocha. En otros tiempos forma una cocha semi estancada que solo recoge agua de las lluvias y de las que discurren por las quebradas que alimentan la cocha. Esta cocha ha sido la principal zona proveedora de recursos acuáticos como los peces, que son la fuente principal de proteínas en la dieta la comunidad. En la actualidad es un cuerpo de agua severamente afectado por la recepción de derrames históricos por el oleoducto que colecta el petróleo hacia Trompeteros. En este sitio el Plan Ambiental Complementario (PAC) ha identificado un sitio de rotura recurrente con contaminación remanente y la infraestructura petrolera que se encuentra a partir de los primeros 50 metros de la cocha: La poza API que se halla cercana a la estación de bombas desemboca en una pequeña laguna o cocha ubicada a lo largo de la zona este de la estación y el tanque N 35. Según la información del lugar, la cocha estaba completamente cubierta de petróleo hasta antes de su remediación en el mes de julio del 2004. Después de esta fecha se dejó de observar la capa superficial de petróleo, sin embargo, la remediación no está completa y a la fecha se

pueda comprobar la contaminación remanente. En la actualidad hay poco petróleo en la superficie, aunque los bancos de la laguna están mezclados con petróleo. En el fondo de la laguna se aprecia una capa de sedimentos saturados de hidrocarburos. La cocha Atiliano antes rebosaba hacia una quebrada a pocos metros en dirección sur, la cual también es parte del sistema de drenaje. En las labores de remediación se construyó una zanja en esta quebrada, de tal manera que el nivel de agua de la cocha disminuyó aproximadamente un metro.

Entre los años 1984 y 1987, estudios del Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana IIAP sobre la contaminación ambiental producida por las actividades petroleras, detectaron la presencia en las quebradas y cochas circundantes a los campos de explotación de los lotes 1AB y 8, y en los ríos Tigre y Corrientes, altas concentraciones de cloruros, fosfatos, manganeso, metales pesados como cromo divalente y hexavalente¹, plomo, arsénico, cobre, zinc, mercurio, así como hidrocarburos solubles y películas de petróleo crudo. Estos estudios reportan en el año 1984 que en la cocha Estación de Bombas (Cocha Atiliano del Río Corrientes) se reporta que las especies *Rivasella robustella* y *Pinelodina flavipinnis* estaban contaminadas con plomo y cobre. En la misma cocha en 1985 se encontró contaminación por cobre y zinc en las especies *Potamorhina* sp y *Pellona* sp y por mercurio en las especies *Pellona* sp y *Rapiondon* sp con concentraciones cercanas al límite permisible en peces de consumo humano.

¹ Cromo hexavalente: Es tóxico para los humanos, los animales y la vida acuática. Puede producir cáncer de pulmón cuando se inhala y fácilmente produce sensibilización en la piel. Sin embargo no se conoce si se produce cáncer por la ingestión de cromo en cualquiera de sus estados de oxidación.

² El bario: tiene la propiedad de permanecer en la superficie por un largo período, y es muy tóxico para los humanos, así sea en muy pequeñas cantidades y están sujetos a ser concentrados por la vida marina (conchas, cangrejos, etc.).

³ TPH: Hidrocarburos totales de Petróleo: El contenido de petróleo se refiere a la cantidad de petróleo disperso en el agua producida. Esto puede observarse a menudo como una gama de colores en la superficie de las aguas donde se ha eliminado o derramado, causando serios problemas. Esto origina que sea tóxico para los peces, reduzca la aireación, cree olores y sabores e interfiera con las instalaciones de tratamiento de agua. Cuando el agua se descarga en la superficie presenta problemas estéticos y a menudo es tóxico para los mamíferos marinos y particularmente para las aves.

⁵ Aceites y Grasas: Son tóxicos para los peces, reducen la aireación, producen mal sabor y son estéticamente inaceptables.

Esta situación ha generado la desconfianza del total de la población para consumir recursos hidrobiológicos de esta cocha, que además ya son escasos por la contaminación. El informe indica que esta cocha era un cuerpo de agua que permitía excelente capturas de recursos hidrobiológicos, actualmente los registros de captura de acuerdo a la información obtenida de los pobladores es muy pobre y lo que es más, la actividad extractiva de peces ya casi no desarrolla por el temor a la contaminación con hidrocarburos, ya que de acuerdo a lo que manifiesta la población, el pescado de ese cuerpo de agua la población no lo consume por temor a las intoxicaciones.

El informe de PRODUCE 2006 recomienda que la empresa PLUSPETROL *“deberá de establecer medidas de mitigación y correctivas conducentes a la recuperación del ecosistema acuático...a fin de evitar conflictos con las comunidades nativas que vienen siendo fuertemente afectadas”*. El muestreo de sangre y orina en los pobladores de la comunidad de Pucacuro, del mismo año, esclarece la incidencia de acumulación de metales debido al consumo de carne de peces contaminados.

El quince de febrero del año 2012 se realizaron los últimos registros respecto de los parámetros físicos químicos en la Cocha Atiliano. Dichos parámetros indican que los valores de calidad de agua se encuentran por debajo de los estándares nacionales para conservación del ambiente acuático de lagos y lagunas (ECA categoría 4).

Respecto a los valores de oxígeno disuelto están en el rango de 2.32 y 2.48 mg/l el cual está por debajo del estándar nacional de >5 . Este déficit de oxígeno indica que la producción de algas en los cuerpos de agua son bajas esto provoca alteraciones en la respiración de los peces que habitan dentro de estos cuerpos de agua y de otros organismos vivos pudiendo degenerar en la pérdida de la vida de los mismos por asfixia. Este parámetro determina también la cantidad de CO₂ presente en el cuerpo de agua ya que este es inversamente proporcional a la del O₂ lo que indica que cuanto menor sea el O₂ en cuerpo de agua el nivel de CO₂ es mayor, el nivel de CO₂ indica la presencia de

otros organismos que generan daño a los cuerpos de agua como algunas bacterias que también puede ser perjudicial para la salud de las personas.

En relación al PH los valores encontrados van de 5,65 a 5,81 que indica la acidez del cuerpo de agua. El ECA permisible para estos cuerpos de aguas es de 6.5 a 8.5 de PH. Este resultado es un indicador de la actividad metabólica de la biota que habitan dentro de los cuerpos de agua, ya que esto también expresa la cantidad de gases presente en los cuerpos de agua, como el O₂ o el CO₂, a mayor presencia de CO₂ la presencia de componentes como los bicarbonatos se presentan dentro de las aguas lo que indica que los niveles de pH bajan considerablemente (cuando más bajo es el nivel de pH se considera un lugar más ácido), un cambio considerable en los cuerpos de agua afecta directamente a las actividades (alimentación, digestión, reproducción, etc.) de los seres vivos, en el caso de los peces este cambio puede interrumpir a la reproducción y este traer una disminución de alimentos, así como esto también afecta la actividad metabólica de las algas y estos entran en un estado de inactividad lo que indica que estos no pueden producir el suficiente oxígeno.

Respecto al parámetro de aceites y grasas, en la cocha es visible la película de residuos de hidrocarburos a través del fenómeno conocido como iridiscencia. Se observa en la cocha manchas con zonas centrales de color pardo o negro que presentan capas espesas de aceites que están rodeadas a su vez por películas más delgadas que presentan iridiscencias o brillos (bandas diversamente coloreadas debidos a los efectos de interferencia luminosa), en los bordes externos de las manchas se visualizan películas más finas sin colores manifiestos. Estos residuos oleosos poseen baja densidad y baja o nula biodegradabilidad, por ello, si no son controladas se acumulan en el agua formando una capa en la superficie de estas, estas capas interfieren en el cambio de los gases ya que no deja entrar el oxígeno de la atmosfera hacia el agua o salir el CO₂ del agua hacia la superficie, en casos extremos pueden producir una acidificación del agua junto con los bajos niveles de oxígeno dentro del agua, además interfiere en la entrada de la luz impidiendo así también el metabolismos de la algas que producen el O₂.

Resumen de Hallazgos

Doc 1: Evaluación de contenido de metales en tejido de peces de Consumo humano IIAP 1984

Estos estudios el año 1984 indica que en la cocha Estación de Bombas (Cocha Atiliano del río Corrientes) se reporta que las especies *Rivasella robustella* y *Pinelodina flavipinnis* estaban contaminadas con plomo y cobre. En la misma cocha en 1985 se encontró contaminación por cobre y zinc en las especies *Potamorhina sp* y *Pellona sp* y por mercurio en las especies *Pellona sp* y *Rapiodon sp* con concentraciones cercanas al límite permisible en peces de consumo humano.

Doc 2: Evaluación de contenido de metales en tejido de peces de Consumo humano IIAP 1985

Contenidos de metales en peces

	Cocha estación de Bombeo Corrientes	LMP - Chile	LMP - Ecuador	LMP - Venezuela
Nombre	Ractacara			
Especie	<i>Rivasella robustella</i>			
Pb	275.60	2	5	2
Cu	27.30	10	10	10
Lab:	Laboratorio de Contaminación Ambiental de la Facultad de Oceanografía y Pesquería - UNFV			

*LMP: Límites máximos permisibles

Doc 3: Evaluación hidrobiológica del río Corrientes IIAP 1987

Datos Limnológicos en estaciones del Río Corrientes

En el estudio hidrobiológico del río Corrientes, del IIAP 1987, se reporta contaminación por mercurio, cromo hexavalente y cadmio por encima de los máximos permisibles.

Fecha	Muestreo	Estación	Temp	Caudal	OD	Cl	Cr ⁶⁺	Fe ²⁺	Cu ²⁺	pH
27/01 al 10/02/87	1	C6	24.8	1906	8	25.0	0.020	0.100	0.200	5.5
16/03 al 02/04/87	2	C6	25.5	718.12	7	40.0	0.350	0.130	0.230	6.0
16/05 al 03/06/87	3	C6	23.9	835.34	8	45.0	0.000	0.070	0.130	6.5
27/06 al 17/07/87	4	C6	24.5	1214		35.0	0.045	0.700	0.030	5.2

Doc 4: Evaluación hidrobiológica del río Corrientes UNAP Dic 1995 a setiembre 1996

Datos Limnológicos en estaciones del Río Corrientes

El Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana (IIAP 1995) en su documento diagnóstico sobre la contaminación ambiental en la Amazonia Peruana concluye que *“La cocha estación de Bombas (río Corrientes) presenta altos niveles de mercurio, plomo, zinc, arsénico e hidrocarburos solubles”*.

Estación	Referencia	Fecha	pH	OD	CD	CU	FE	CR	HG	PB	Gr
E4	Estación de Bombas	20/01/96	6.500	9.6	0.012	0.000	0.216		0.005	0.000	0.167
E4	Estación de Bombas	16/04/96	6.000	9.0	0.014	0.000	0.215		0.005	0.000	0.176
E4	Estación de Bombas	16/07/96	5.500	9.2	0.017	0.003	0.700	0.010	0.000	0.009	0.186
E4	Estación de Bombas	16/10/96	6.000	8.8	0.005	0.040		0.000		0.011	0.225

Data: Efectos Ambientales de la actividad petrolera en las áreas de influencia de los Lotes 8/8x y 1 AB, Loreto - WWF-OPP

Doc 5: Evaluación de Resultados de los Monitoreos de la Cuenca del Río Corrientes -2001 al 2008

Dirección General de Salud Ambiental y Dirección de Ecología y Protección del Ambiente

Llega a las siguientes conclusiones sobre el monitoreo en la Cocha Atiliano

- **Hidrocarburos Totales de Petróleo:** En el 2005 no se sabe exactamente si hubo o no contaminación, ya que los equipos del laboratorio no pudieron medir la cantidad presente de hidrocarburo. En noviembre del 2008 la cantidad de hidrocarburo supera la línea de peligro. En la Cocha Atiliano se encontró concentraciones de hidrocarburos que superan la en una proporción de 1,8, los límites de la norma internacional.(TPH 446mg/L en la cocha Atiliano)
- **Hierro:** En el 2008 las concentraciones en todos los puntos de monitoreo superan los límites máximos permisibles de la norma internacional de referencia
- **Plomo :** No hubo contaminación por plomo en todo los años de muestreo.
- **Mercurio:** No hubo contaminación por mercurio.
- **Cadmio:** En el 2005 no se sabe exactamente si hubo o no contaminación, ya que los equipos del laboratorio no pudieron medir la cantidad de cadmio. El 2008 no hubo contaminación.

- **Bario:** La cantidad de bario presente no supera la línea de peligro.

- **Cloruros:** Los cloruros presentes se encuentran un poco elevado en comparación con otras quebradas.

- **Aceites y grasas :** en 2008 Las concentraciones de aceites y grasas encontradas en los análisis de las muestras de sedimentos presenta concentraciones elevadas de 227 mg/Kg en la Cocha Atiliano(S-19), 151 mg/Kg. Las muestras de sedimentos presentan concentraciones de mercurio, zinc, cobre, manganeso, hierro, cromo y arsénico

SI HAY CONTAMINACION	NO HAY CONTAMINACION	CANTIDADES DE CLORUROS
Hidrocarburos Totales de Petróleo	Plomo	188,0
	Mercurio	
	Cadmio	

Y recomienda que Pluspetrol deberá evaluar el impacto sufrido por la cocha Atiliano, en todos sus componentes, producidos por antiguos derrames de hidrocarburo y ejecutar, si es necesario, un plan de recuperación.

Doc 6: Informe: Evaluación de la Calidad Sanitaria de los Recursos Hídricos y Muestreo Biológicos en Comunidades de la Cuenca del Río Corrientes

- Comisión Intrasectorial para la Prevención y Mitigación de la Contaminación por Plomo y otros Metales Pesados Mayo -2006

Los resultados de los análisis de metales pesados e hidrocarburos totales de petróleo realizados a las muestras de sedimentos correspondientes a la Cocha Atiliano ha determinado presencia de metales pesados (cobre y plomo) e hidrocarburos totales de petróleo.

En la evaluación de plomo en sangre determina que el 54.1% de la muestra de la población supera el límite de absorción de plomo en sangre establecido (menor que 10 pb ug/dl)

Cuadro N° 17 : Concentración de plomo en sangre según localidad – Cuenca del río Corrientes.

Concentración Pb ug/dL	Jerusalén	%	José Olaya	%	San José Nueva Esperanza	%	Pucacuro	%	Santa Elena	%	Palmeras	%	Villa Trompeteros	%	Total	%
<10	4	12,50	5	27,78	2	11,11	0	0,00	3	15,79	6	24,00	31	62,00	51	25,63
10 - 19,9	23	71,88	10	55,56	12	66,67	17	45,95	13	60,42	15	60,00	18	36,00	108	54,27
20 - 29,9	5	15,63	3	16,67	4	22,22	20	54,05	3	15,79	4	16,00	1	2,00	40	20,10
30 - 39,9	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
40 - 49,9	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
50 - 59,9	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
>60	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Total	32	100,00	18	100,00	18	100,00	37	100,00	19	100,00	25	100,00	50	100,00	199	100,00

En la evaluación de cadmio el 96% de la muestra de las poblaciones incluida Pucacuro supera el valor límite establecido para el cadmio en sangre (menor de 0.5 ug Cd/DL en sangre). En el análisis de toda la población estudiada, se observa que el 64,8% supera el límite de tolerancia biológica para el cadmio (<0,5 ug Cd/dL en sangre),

Cuadro N° 20 : Concentración de Cadmio en sangre según localidad – Cuenca del río Corrientes.

Concentración Cd ug/dL	Jerusalén	%	José Olaya	%	San José Nueva Esperanza	%	Pucacuro	%	Santa Elena	%	Palmeras	%	Villa Trompeteros	%	Total	%
<0,1	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	4,00	2	1,01
0,11 - 0,20	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
0,21 - 0,50	11	34,38	7	38,89	8	44,44	16	43,24	7	36,84	13	52,00	6	12,00	68	34,17
>0,50	21	65,63	11	61,11	10	55,56	21	56,76	12	63,16	12	48,00	42	84,00	129	64,82
Total	32	100,00	18	100,00	18	100,00	37	100,00	19	100,00	25	100,00	50	100,00	199	100,00

Doc 7: Informe: Evaluación ambiental de la contaminación por hidrocarburos del Río Corrientes. Ministerio de la Producción-PRODUCE julio 2006

El Ministerio de la Producción (PRODUCE 2006) , concluyen que: “Los ecosistemas acuáticos viene siendo impactados negativamente por la exploración y explotación de petrolero de la empresa PLUSPETROL establecida en la zona, por sus vertimientos puntuales y difusos (no puntuales) a lo largo de la microcuenca del río corrientes – Impacto negativo reflejado por los valores de plomo e hidrocarburos registrados en los peces del río y en sus cochas adyacentes y por la presión ejercida sobre la biota, principalmente, los recursos hidrobiológicos que constituyen una alternativa

alimentaria rica en proteína , afectando seriamente a las comunidades nativas asentadas a lo largo de la microcuenca del rio corrientes”

También concluyen que “Se encontraron concentraciones de 0.61 a 4.66 mg/kg de hidrocarburos totales de petróleo y de plomo en concentraciones de 0.10 a 0.35 mg/Kg en los peces de la microcuenca del rio corrientes a largo de las estaciones monitoreadas lo que confirma la presencia y bioacumulacion de hidrocarburos y de plomo en la trama alimentaria del ecosistema acuático de la microcuenca del rio corrientes- Asimismo se encontró una diversidad muy baja de especies de fitoplancton y zooplancton a lo largo de las estaciones monitoreadas”

Los análisis en sedimentos; *“han encontrado la presencia de plomo en todas las estaciones evaluadas de la cuenca registrándose la mayor concentración en la estación cocha Atiliano con 29.90 mg/kg e Hidrocarburos totales de petróleo que superó los límites de cuantificación con 464 mg/kg”* . Los análisis en peces de la cocha Atiliano indican que los peces están contaminados por plomo e hidrocarburos, *“registrándose valores por sobre los límites máximos permisibles para consumo humano”*.

Los valores de sulfuros en la cocha Atiliano alcanzan el orden de 912,4 a 2566,5 g/kg de sulfuros respectivamente y valores de porcentaje de dióxido de azufre de 0.21 a 2.66 en los sedimentos a lo largo de la microcuenca del Rio Corrientes; dan cuenta de los componentes residuales producto de la obtención del petróleo.

Doc 8: Informe: Vigilancia y Monitoreo del Recurso Hidrico y Agua de Consumo humano en el Ambito de las Zonas de Explotacion petrolera (PLUSPETROL) Lotes 8 y AB Río Corrientes

- DIRESA-PEPISCO -2008-Iquitos -Perú

Indica que las condiciones ambientales de las áreas circundantes se presentaban normales, excepto las encontradas en la cocha Atiliano, cuyos lechos presentaban antiguos restos de hidrocarburo y la vegetación con visibles manchas de este residuo.

Respecto a las aguas Superficiales, se encontró concentraciones de hidrocarburos totales de petróleo junto a la estación de bombeo **(AS-23)** en concentraciones de 0.90 mg/L de TPH, superior a los niveles máximos permisibles de la norma internacional de referencia (0,5 mg/L); las concentraciones de cloruros, en los puntos muestreados**(AS-23 , AS-24)**,se encuentran en el rango de 2,0 mg/L a 3 mg/L. Las concentraciones de zinc en ambos puntos muestreados es uniforme de 0,018 mg/L; el manganeso alcanza concentraciones de 0,101 mg/L Y 0,127 mg/L en los puntos AS-

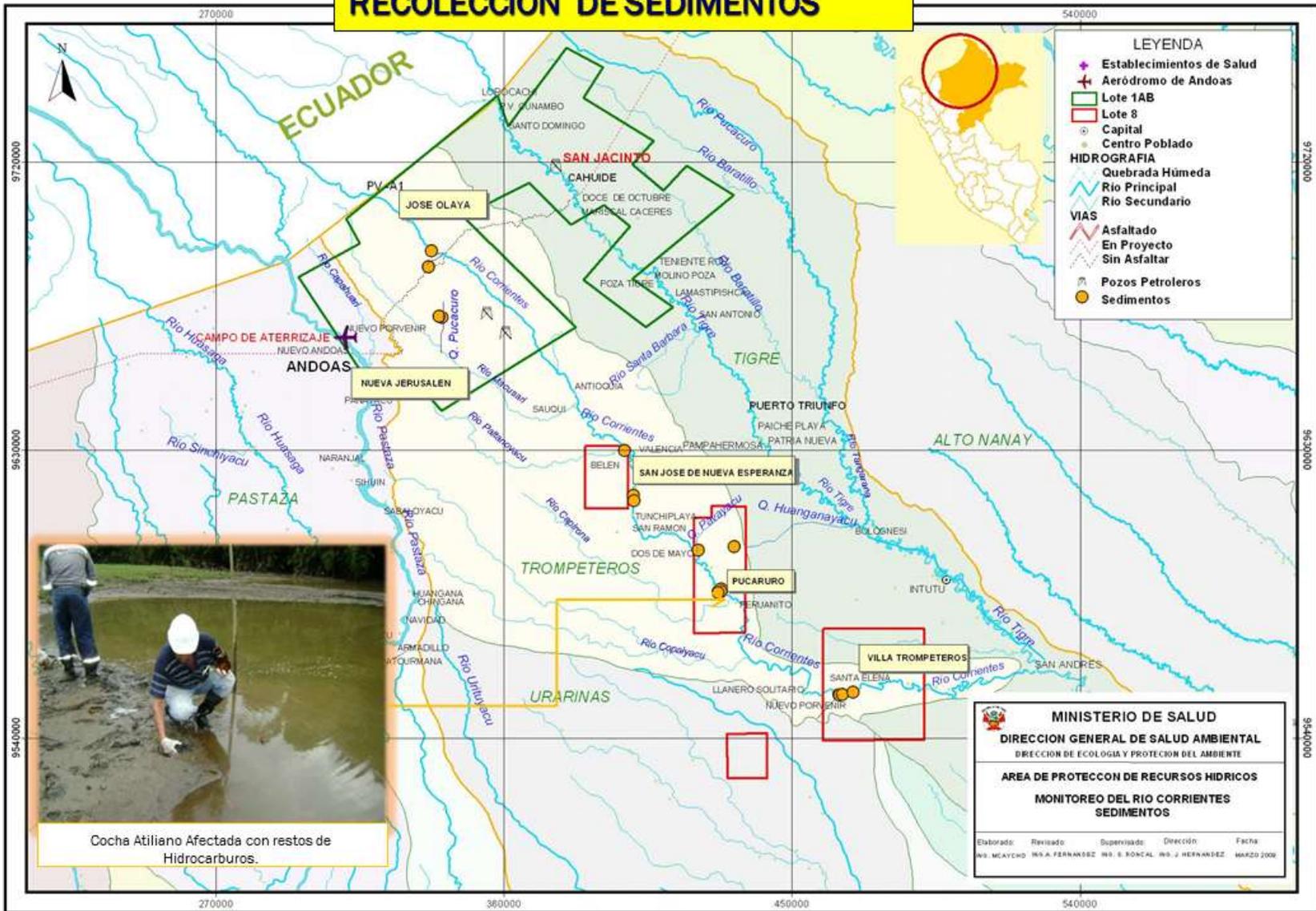
23 y AS- 24, respectivamente. Las concentraciones de hierro se presente en valores de 1,158 mg/L Y 1,666 mg/L , superiores a los límites máximos permisibles de la norma internacional de referencia. Los análisis no determinaron concentraciones menores al límite de cuantificación de los siguientes parámetros: arsénico, cadmio, cromo, mercurio, plomo y cobre.

Respecto a las aguas para consumo humano, en la Cocha Atiliano se encontró concentraciones de hidrocarburos que superan la en una proporción de 1.8, los límites de la norma internacional. Las concentraciones de hierro, en todos los puntos de monitoreo, superan los límites máximos permisibles de la norma internacional de referencia.

Respecto a los análisis en sedimentos, se ha encontrado concentraciones de hidrocarburo en la mayoría de los sedimentos analizados. 501mg/Kg Y 446mg/L en la cocha Atiliano. Las concentraciones de aceites y grasas encontradas en los análisis de las muestras de sedimentos presenta concentraciones elevadas de 227 mg/Kg en la Cocha Atiliano(S-19). Las muestras de sedimentos presentan concentraciones de mercurio, zinc, cobre, manganeso, hierro, cromo y arsénico. Los análisis reportan presencia de cobre en todas las muestras analizadas, alcanzando valores máximos de 15.1mg/L en la Cocha Atiliano. Se ha determinado concentraciones de **arsénico y cromo** en todos los puntos de muestreo. El cromo presenta concentraciones máximas, de 27,03 mg/Kg en la cocha Atiliano(S-18). Las concentraciones de plomo y cadmio se reportaron como no determinados a los límites de cuantificación establecidos por el laboratorio para estos parámetros. Las concentraciones de **hidrocarburo totales de petróleo** están presentes en todas las muestras recolectadas, excepto aquellas que los análisis no lo determinaron por el límite de cuantificación. La concentración de TPH en la cocha Atiliano fue de 501,0mg/Kg Y 446,0 mg/L en la cocha Atiliano. Las concentraciones de **aceites y grasas** encontradas en los análisis de las muestras de sedimentos presentan concentraciones elevadas de 3 491mg/kg en la cocha Atiliano.

El informe además recomienda a la empresa Pluspetrol que deberá evaluar el impacto sufrido por la cocha Atiliano, en todos sus componentes, producidos por antiguos derrames de hidrocarburo y ejecutar, si es necesario, un plan de recuperación.

RECOLECCION DE SEDIMENTOS



Cocha Atiliano Afectada con restos de Hidrocarburos.

- LEYENDA**
- ✦ Establecimientos de Salud
 - ✈ Aeródromo de Andoas
 - ▭ Lote 1AB
 - ▭ Lote 8
 - ⊙ Capital
 - ⊙ Centro Poblado
 - HIDROGRAFIA**
 - ▨ Quebrada Húmeda
 - ▬ Río Principal
 - ▬ Río Secundario
 - VIAS**
 - ▬ Asfaltado
 - ▬ En Proyecto
 - ▬ Sin Asfaltar
 - ⊙ Pozos Petroleros
 - ⊙ Sedimentos

MINISTERIO DE SALUD
DIRECCION GENERAL DE SALUD AMBIENTAL
 DIRECCION DE ECOLOGIA Y PROTECCION DEL AMBIENTE

AREA DE PROTECCION DE RECURSOS HIDRICOS
MONITOREO DEL RIO CORRIENTES
SEDIMENTOS

Elaborado: Revisado: Supervisado: Dirección: Fecha:
 ING. M. AYCHO ING. A. FERNANDEZ ING. E. RONCAL ING. J. HERNANDEZ MARZO 2008

Doc 9: Informe del proyecto MECAA: Deforestación, explotación petrolera y salud humana en la cuenca del río Corrientes: Informe corto sobre el mercurio y los hidrocarburos aromáticos policíclicos

Universidad McGill -2009- Canadá

Tres especies de pescado muestreados sobre el Río Corrientes (cerca de las instalaciones de la batería 05) tuvieron niveles más altos que el límite para la salud: la pana negra, el manitoa y la mota.

Los niveles de hidroxipireno en las poblaciones estudiadas en este informe son más altos que los niveles de referencia. Los resultados demuestran que las mujeres que toman agua del río para beber y cocinar tienen más HAP (hidrocarburos aromáticos policíclicos) en su orina que mujeres que toman su agua de pozos, agua de lluvia o de vertientes. Los niveles de hidroxipireno tan altos en una población no expuesta por su trabajo o el humo de los carros demuestran una contaminación extensiva del medio ambiente por HAPs. Verter y quemar los desechos petroleros parece resultar ser como una práctica que daña la salud ambiental y humana por causa de liberación de HAP en la zona.

Doc 10 : Informe Environmental Contamination of Fish and Humans through Deforestation and Oil Extraction in Andean Amazonia

Jennifer Webb - Universidad McGill -2010

Determina que los peces en el río Corrientes bioacumulan el mercurio a un ritmo más rápido que en otras regiones. los derrames parecen estar contribuyendo a la bioacumulación de mercurio localizada, descubriendo de que en un área en la que se había producido recientemente un derrame de petróleo es un área de mayor bioacumulación de mercurio

Las mujeres que viven cerca de las instalaciones petroleras y que utilizan el agua de un fuente superficial tienen dos veces y media más cantidad de mercurio en la orina que las mujeres que utilizan agua de un pozo, manantial o de la lluvia.

Los hombres que participaron en la operación de limpieza de un derrame de crudo acontecido cuatro meses antes del estudio en la comunidad, tenía el doble de la concentración de mercurio en la orina comparado a los otros hombres que no habían participado en la limpieza del derrame.

Las mujeres que consumen aguas superficiales muestran mayores concentraciones de 1-OHP (hidroxipireno). Las mujeres con mayor concentración de OHP pueden estar experimentando más abortos involuntarios.

Doc 11: Informe final : Factores de riesgo, fuentes y rutas de exposición por plomo y cadmio en Comunidades Nativas del Río Corrientes

Universidad Umea -2011

Los análisis de las muestras de sedimentos correspondientes a la cocha Atiliano, determinan la presencia de plomo y Cadmio por encima de los valores naturales para un cuerpo de agua limpio. En el caso del Cadmio una de las muestras alcanza el nivel de efecto mínimo.

ANEXO 1

Tabla 7. Resultados de los análisis de laboratorio para la determinación de niveles de plomo (Pb) y cadmio (Cd) en las muestras ambientales

Tipo de muestra	Lugar toma de muestra	Resultado Pb (mg/kg) ^c	Nivel de efecto mínimo Pb ^d (mg/kg)	Resultado Cd (mg/kg) ^c	Nivel de efecto mínimo Cd ^d (mg/kg)
Sedimentos	Cocha 1 -Jose Olaya (muestra 1)	24.90	31.00	0.80	0.60
	Cocha 1- Jose Olaya (muestra 2)	22.00	31.00	0.70	0.60
	Cocha 2 - José Olaya (muestra 1)	27.90	31.00	0.50	0.60
	Cocha 2 - José Olaya (muestra 2)	20.70	31.00	0.45	0.60
	Cocha Pandai- Antioquia (muestra 1)	15.20	31.00	0.36	0.60
	Cocha Pandai- Antioquia (muestra 2)	16.20	31.00	0.45	0.60
	Cocha Ronzulo- Antioquia (muestra 1)	19.50	31.00	0.47	0.60
	Cocha Ronzulo- Antioquia (muestra 2)	16.10	31.00	0.41	0.60
	Cocha Ronzulo- Antioquia (muestra 3)	16.20	31.00	0.50	0.60
	Quebrada Pucacungayacu- Antioquia (muestra 1)	18.10	31.00	0.69	0.60
	Quebrada Pucacungayacu- Antioquia (muestra 2)	3.90	31.00	0.02	0.60
	Cocha 1- Antioquia	25.00	31.00	0.41	0.60
	Quebrada Pumayacu. Palmeras (muestra 1)	14.00	31.00	0.08	0.60
	Quebrada Pumayacu. Palmeras (muestra 2)	15.00	31.00	1.10	0.60
	Quebrada Yanayacu- Palmeras	11.20	31.00	0.50	0.60
	Quebrada Capirona- Peruanito	10.40	31.00	0.20	0.60
	Cocha Atiliano- Peruanito (muestra 1)	18.00	31.00	0.52	0.60
	Cocha Atiliano- Peruanito (muestra 2)	20.20	31.00	0.60	0.60
	Quebrada Sabalillo- Peruanito	10.90	31.00	0.20	0.60
	Quebrada San Juan- Peruanito	11.50	31.00	0.18	0.60
	Quebrada Copal- Santa Isabel	12.30	31.00	0.32	0.60
	Quebrada Copal- Santa Isabel	11.60	31.00	0.30	0.60
	Quebrada Rayuyo- Santa Isabel	16.40	31.00	<0.01	0.60
	Quebrada Yanayacu- San Cristóbal	9.30	31.00	0.15	0.60
Quebrada Camarón- San Cristóbal	7.12	31.00	0.07	0.60	

^c Método de análisis: una alícuota de la muestra fue secada a 105°C de acuerdo al estándar sueco SS028113. Luego del proceso de digestión, continuó el análisis instrumental siguiendo el protocolo de los métodos USEPA 200.7 (ICP-AES) y 200.8 (ICP-SMFS).

^d Long, E.R., and L.G. Morgan, 1990.