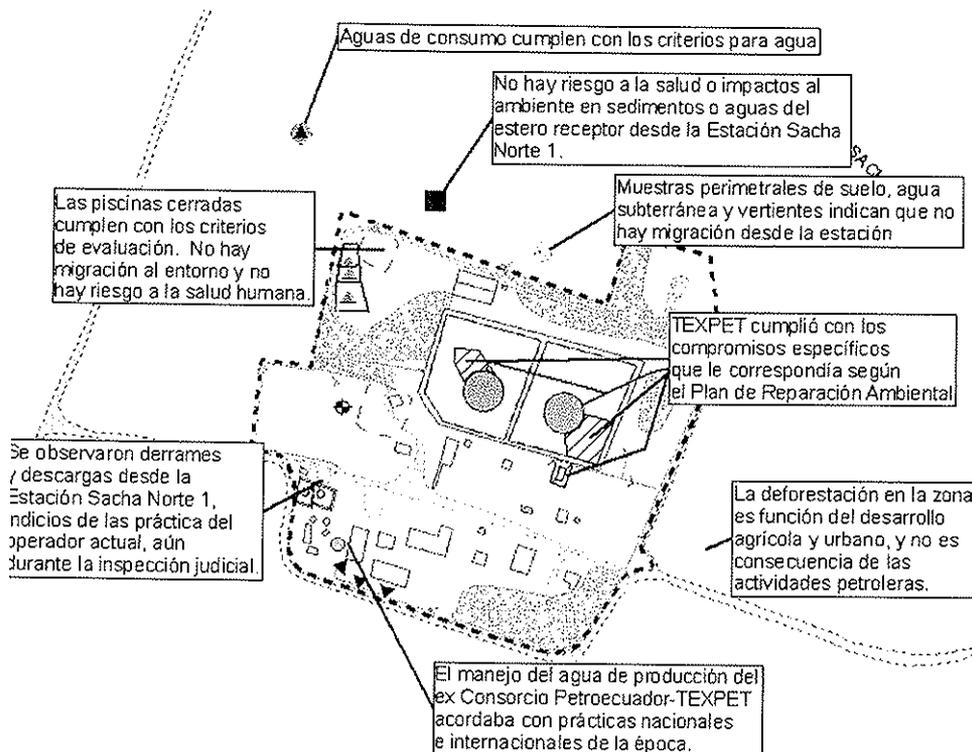


100.674
ciento veintiseis
mil sesenta y
siete
7
b

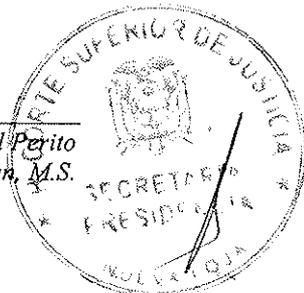
1 Resumen Ejecutivo

Yo, Bjorn Bjorkman, insinuado como perito por la Presidencia de la Corte Superior de Nueva Loja en el caso No. 002-2003 (María Aguinda y otros versus ChevronTexaco Corporation), en este informe he cumplido, en representación de la Corte, con los estudios técnicos para explicar, responder, confirmar, o negar los puntos de vista establecidos por las Partes ante la Corte sobre: i) las condiciones ambientales actuales del sitio y sus áreas circundantes, y el vínculo de estas con las prácticas de TEXPET durante sus operaciones en el Ecuador, y sus obligaciones de remediación, y ii) los presuntos impactos a la salud humana y al medio ambiente asociados con las antiguas operaciones del consorcio Petroecuador-TEXPET. Este informe pericial presenta los resultados de la Inspección Judicial de la Estación Sacha Norte 1 ubicada en la parroquia La Joya de los Sachas, cantón de La Joya de los Sachas, provincia de Orellana, que se llevó a cabo los días 26, 27 y 28 de abril de 2006. El informe y sus conclusiones se limitan solo y exclusivamente a las condiciones específicas de la Estación Sacha Norte 1 y sus alrededores por lo cual no pueden ser aplicados a otros sitios.

Las conclusiones principales de la Inspección Judicial de la Estación Sacha Norte 1 se resumen en la siguiente ilustración y el informe pericial a continuación.



Esquema 1: Resumen de las conclusiones principales de la Inspección Judicial



120.645
Cientos veinte
seis sesenta
y siete
veinte
b

1.1 Inspección Judicial de la Estación Sacha Norte 1

El día 26 de abril del presente año, el Presidente de la Corte Superior de Justicia de Nueva Loja, Dr. Germán Yáñez Ruiz, inició la Inspección Judicial de la estación de producción Sacha Norte 1.

La Estación Sacha Norte 1 estuvo incluida en el Alcance de Trabajos de Remediación de 1995, y en la Investigación para la Remediación conducida por Woodward-Clyde en 1995.

La Inspección Judicial realizada en esta estación enfocó los presuntos impactos a la salud humana y al medio ambiente asociados con las antiguas operaciones del Consorcio Petroecuador-TEXPET en este sitio.

1.2 Investigación del Área de la Estación Sacha Norte 1

Los criterios de muestreo y análisis para la Inspección Judicial se establecieron en el documento *Términos de Referencia para la Actuación de los Peritos durante las Inspecciones Judiciales* así como el *Plan de Muestreo y Plan de Análisis*, acordado y firmado por las dos partes y establecido por la Presidencia de la Corte.

El plan de muestreo abarcó un total de 57 muestras. Estas muestras incluyeron una muestra de agua de producción y una muestra de petróleo crudo del proceso industrial de separación; doce muestras de sedimentos (tanto superficiales como a profundidad), incluyendo una muestra duplicada; ocho muestras de agua superficial; dos muestras de agua de consumo, incluyendo un duplicado; nueve muestras de agua subterránea de pozos caseros, incluyendo un duplicado; tres muestras de agua de piezómetros temporales instalados en algunas de las perforaciones, y veinte y un muestras de suelo tanto superficial como del subsuelo, incluyendo dos duplicado. En la Tabla 1 se presenta el listado completo de todas las muestras colectadas durante la inspección y una corta descripción del sitio de muestreo, y en las Figuras 1 y 2 se puede visualizar la ubicación de los sitios de muestreo de suelos y aguas/sedimentos respectivamente.

Los criterios de evaluación se fundamentaron lógicamente en los criterios, guías y leyes vigentes cuando se cedió la operación a favor de Petroecuador en junio de 1990, y cuando se cumplió con el Plan de Reparación Ambiental. Las normas aplicables, por tanto, incluyen el Acuerdo No. 2144 (5 de junio de 1989); el Acuerdo No. 621 (21 de febrero de 1992); el Decreto No. 2982 (24 de agosto de 1995). Además, en casos de no existir criterios ecuatorianos para esa época, se consideraron normas y guías internacionales de la época, tales como las guías de la Organización Mundial de la Salud; pautas del Instituto



170.676
Ciento setenta
y seis
y
p

Americano del Petróleo (API - por sus siglas en inglés) para remediación de piscinas y suelos contaminado de la época; las normas y criterios de países petroleros de la región: EE.UU., Venezuela, México, Argentina, Colombia y Perú. Para la evaluación de riesgo, y para desarrollar criterios para compuestos donde la legislación no tenía límites establecidos se calcularon concentraciones límite para la caracterización de riesgo en base a las pautas de la Agencia de Protección del Medio Ambiente de los EE.UU. (USEPA - por sus siglas en inglés).

Los criterios de evaluación que se usan en este informe son los criterios más estrictos de las normas y los límites desarrollados en base a riesgo para los parámetros no disponibles en el Ecuador en aquella época, y son iguales o más estrictos que los criterios vigentes en el Ecuador en la época del ex Consorcio Petroecuador-TEXPET y del Plan de Reparación Ambiental.

1.3 Resumen de Conclusiones

Las conclusiones principales de mi investigación junto con las respuestas a las preguntas y pedidos de las Partes se desarrollan en detalle en las varias secciones de este informe pericial. En el Apéndice A se presentan además las preguntas y pedidos de las Partes y la Presidencia de la Corte, tal como constan en el Acta Final de la Inspección Judicial, con una corta respuesta y la referencia al texto del presente informe donde se desarrolla en detalle las respuestas técnicas. A continuación presento el resumen de las conclusiones de mi inspección pericial de la Estación Sacha Norte 1 y su entorno.

Conclusión 1: TEXPET cumplió con los compromisos específicos que le correspondía según el Plan de Reparación Ambiental

La Estación Sacha Norte 1 no constó expresamente en la Demanda original de este juicio, pero sí constó en el Alcance del Trabajo de Reparación Ambiental y el Plan de Reparación Ambiental para la remediación de suelos contaminados.

En la Investigación para la Remediación realizada por Woodward-Clyde en 1995 se determinó que existían once áreas de suelo afectado en la estación. Ocho de ellas habrían ocurrido después de 1990 y se clasificaron como "Sin Requisito de Acción Adicional" (NFA - por sus siglas en inglés). Las tres áreas restantes fueron remediadas por encapsulación entre el 30 de julio de 1996 y el 13 de agosto del mismo año. La remediación se aprobó por el Gobierno de Ecuador mediante el Acta del 30 de septiembre de 1998.

La Estación Sacha Norte 1 también consta en el Alcance para la reparación y construcción de diques de contención en Sacha-036. El dique de contención resultó materia de negociaciones entre TEXPET y Petroproducción. Las negociaciones culminaron con que TEXPET asumiera la responsabilidad de comprar equipos de tratamiento de agua producida para Sacha Norte



120.677
cuerpo vertido
en las piscinas
los setenta
y siete
p

Petroproducción se encargara del dique de contención de SA-036, entre otros. Estos equipos fueron entregados a Petroproducción en 1998 como se registra en el Acta de Entrega Definitiva del 30 de marzo de 1998.

Estos temas se tratan a fondo en la **Sección 4** del informe pericial.

En conclusión, para la Estación Sacha Norte 1 los requisitos del Alcance de Trabajos de Remediación se cumplieron.

Conclusión 2: El manejo del agua de producción y las operaciones de la Estación Sacha Norte 1 hasta su fecha de entrega en 1990 a Petroecuador eran acorde con las prácticas y reglamentos de la época

Durante la época del Consorcio Petroecuador-TEXPET la práctica era de tratar el agua de formación en piscinas de decantación, y descargar el agua tratada al drenaje al sur de la estación. Esta práctica continuó en uso cuando Petroecuador asumió la responsabilidad de las operaciones en 1990. La piscina original (Piscina 1) se cerró alrededor de 1985, reemplazándose por otra piscina similar, Piscina 2. En 1995 se cerró la Piscina 2, la última piscina excavada en tierra, al construirse una piscina de separación API, activa hasta 2001 (pero que continuaba descargando agua de producción al entorno). En 2001 se construyó, con equipos provistos por TEXPET en 1998, un sistema de tratamiento de agua producida para su uso en la recuperación secundaria mediante "waterflood".

La descripción e historia de las descargas, y su relación con las prácticas y normas nacionales e internacionales se detallan en la **Sección 3.4** de este informe pericial.

La descarga de aguas de producción a cuerpos superficiales era práctica petrolera de uso común en las décadas del Consorcio Petroecuador-TEXPET. Con el desarrollo de la tecnología y las nuevas exigencias ambientales, la inyección ha ido sustituyendo paulatinamente a la descarga en aguas superficiales como práctica de elección para cumplir las exigencias reglamentarias relacionadas con la disposición del agua de formación.

En los EE.UU. se continuó descargando un flujo significativo de agua de formación durante la década de 1980 (estimado en más de mil millones de barriles en 1987), hasta 1991. Después de 1991, el volumen de agua de producción vertida al agua superficial disminuyó aproximadamente a 520 millones de barriles al año en 1995 (3% del volumen total) y a menos de 30 millones de barriles al año en el 2003. Sin embargo, aún hoy día se continúa permitiendo la descarga de agua producida al entorno en determinadas condiciones en algunos estados productores de petróleo.



120648
ciguro veinte
mil seiscientos
setenta
y ocho
b

El agua de formación en la época en la que TEXPET operó la Estación de Producción Sacha Norte 1 fue tratada conforme a la tecnología y práctica comunes a nivel internacional para aquella época. Esto es, tratamiento por decantación en piscinas excavadas en tierra y descarga a las aguas superficiales

En el Ecuador, en 1992, se promulgaron los primeros criterios numéricos para regular las descargas de agua de producción en aguas superficiales (Acuerdo 621 de febrero de 1992). A pesar de esto, la paulatina introducción de sistemas de reinyección entre 1992 y 2004 significó que se continuaron descargas de agua producida, descargándose grandes volúmenes durante estos años. La **Sección 3.4** trata este tema en detalle.

En conclusión, las prácticas usadas para el manejo de agua de producción por el Consorcio Petroecuador-TEXPET se adecuaban a las prácticas comunes a nivel internacional de la época. El proceso de reinyección de aguas de formación en los campos petroleros del Oriente se vino introduciendo paulatinamente y acorde con la evolución de las técnicas y exigencias ambientales nacionales e internacionales.

Conclusión 3: Accidentes, derrames y fugas dentro y fuera de esta instalación industrial activa y el manejo de la estación continúan sufriendo materiales al entorno, las cuales son de plena responsabilidad del operador actual.

La Estación Sacha Norte 1 es una instalación industrial activa, donde actualmente se manejan y se han manejado, petróleo, agua de producción, gas y productos condensados por parte de su operador exclusivo actual, Petroecuador, por espacio de cerca de 16 años (1990 – 2006).

La operación de esta estación fue traspasada de su operador anterior, TEXPET, a Petroecuador en 1990 en condiciones plenamente operativas. Todas las instalaciones, incluyendo las piscinas, formaban parte de la operación vigente para ese momento. De hecho, una buena parte de las instalaciones y procesos continúan operando en la actualidad.

La **Sección 3.5** presenta detalles de prácticas actuales observadas en la estación, así como evidencia de derrames recientes que se comprobaron haber alcanzado al entorno de la estación, especialmente el estero receptor.

En la Estación Sacha Norte 1 Petroecuador decidió habilitar un sistema de tratamiento de agua de producción para permitir su uso en el sistema de recuperación secundaria ya existente. TEXPET, como parte de sus compromisos de reparación medioambiental, compró parte de este sistema que se entregó en 1998. Desde fines del 2001 este sistema está habilitado, eliminándose las descargas desde las piscinas API. Hoy en día, técnicamente no se justificaría la existencia de descargas de agua de producción ni aguas



120.649
cicero veinte
well seis die
los setenta
7
b

con hidrocarburos al medio ambiente en este campo petrolero del Ecuador, pues existen los equipos para su inyección.

Es también un hecho verificable que a pesar de estar en funcionamiento las instalaciones para la reinyección, aún después de 2001 han ocurrido descargas de agua de producción al entorno. Debido a que el agua de producción y los hidrocarburos son atenuados severa y rápidamente por efecto de los procesos naturales (muy intensos en la selva tropical), cualquier derrame o descarga reciente, es mucho mas significativo que los posibles impactos residuales de hace mas de 15 años.

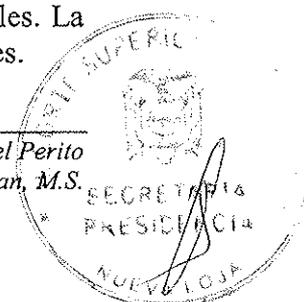
Durante la misma inspección judicial, el 27 de abril de 2006, ocurrió un derrame de diesel dentro de la estación, el cual llegó hasta el estero. Muestras de agua tomadas el día siguiente comprobaron la presencia residual de hidrocarburos en el agua del estero. Finalmente, se observaron descargas activas de agua desde la planta de tratamiento de agua "dulce", es decir el agua bombeada desde el Río Parker. Parte de estas descargas estaba afectada por químicos usados en el tratamiento, observándose espumas sobre la superficie del estero aguas abajo.

Es evidente que hechos recientes, sean de Petroecuador o de terceras partes actualmente, contribuyen con elementos residuales al entorno. No obstante, los resultados de las muestras tomadas en el estero aguas abajo de la Estación Sacha Norte 1 cumplen con los criterios de evaluación en base al riesgo. Sí es evidente que la captación de muestras en el estero evalúa condiciones actuales, dominadas por hechos relacionadas con una instalación petrolera activa por más de 15 años desde el retiro del Consorcio Petroecuador-TEXPET, con sus accidentes, derrames, fugas, etc. Por esta razón este informe judicial también evalúa detalladamente la persistencia y reversibilidad del posible impacto de las antiguas descargas.

En conclusión, operaciones deficientes en la Estación Sacha Norte 1 (y descargas por terceras partes) contribuyen elementos residuales al estero, evidencia de las múltiples fuentes de posibles impactos. Sin embargo, los datos obtenidos de muestras tomadas en el estero apoyan la conclusión de que hoy no existe riesgo a la salud o impactos al ambiente. Es evidente, también, que cualquier consideración del riesgo vinculado con la estación, debe evaluarse en base a la operación actual.

Conclusión 4: El drenaje receptor de descargas desde la estación no contiene residuos a tal nivel que presenten riesgo a la salud humana o que tengan efectos al ambiente

Mi evaluación abarcó el drenaje al norte de la estación, el cual es el cuerpo receptor de las descargas de las estaciones, tanto históricas como actuales. La **Sección 5.5** de este informe pericial detalla mi evaluación de los drenajes.



120.680
ciento veinti
seis
cientos
ochenta
p

Durante la época del Consorcio, luego de pasar por las piscinas de decantación, el agua de producción se descargaba por zanjas o tuberías hacia el drenaje al norte. Descargas al entorno continuaron después de que Petroecuador asumió la responsabilidad de la operación de la estación en 1990, incluso después de que Petroecuador construyó las piscinas API en 1995. Recién en 2001, con la construcción de un sistema de tratamiento de agua de producción usando equipos comprados por TEXPET, se permitió el uso del agua en la recuperación secundaria, eliminándose la necesidad obligatoria de descargas. Durante la Inspección Judicial se comprobó que no había descargas de agua de producción al entorno, aunque si se observó un derrame de diesel y otras descargas de agua procedentes de la estación.

El drenaje se origina dentro de la estación, y reúne las escorrentías pluviales y las descargas de agua dulce que no se usan para la recuperación secundaria. El estero también recibe contribuciones de varios esteros provenientes de áreas no relacionadas a la estación. El estero fluye al oeste y norte de la estación en una quebrada profunda, con una angosta terraza aluvial primaria, hasta unirse con el Río Sacha.

Mi equipo realizó seis perforaciones en los sedimentos al costado del cauce actual del estero, y recolectó cuatro muestras de agua superficial.

El agua superficial del estero no presenta impactos por residuos potencialmente tóxicos de origen petrolero. Sin embargo, se comprobó la presencia de bajos niveles de hidrocarburos rango gasolina (TPH-GRO) en la muestra del estero a la salida de la estación, lo que probablemente se relaciona con el documentado derrame de diesel ocurrido el día anterior dentro de la estación. Por otra parte se observó la presencia estimada¹ de trazas de HAPs en la muestra SW3, alcanzándose el nivel de evaluación para benzo(a)pireno, ubicada en un afluente del estero. Este estero afluente no está afectado por la estación Sacha Norte 1. Estas dos muestras comprueban la entrada de parámetros potencialmente tóxicos al estero que no tienen nada que ver con las operaciones del antiguo Consorcio y se relacionan con fuentes recientes.

El análisis de las muestras de agua reveló que el contenido de microorganismos coliformes estaba elevado, indicando un posible riesgo a la salud en caso de su consumo. De hecho, la contaminación microbiológica tampoco es materia relacionada de ninguna manera con la industria petrolera. **En conclusión, el agua superficial no está afectada por materiales potencialmente tóxicos que tengan su origen en las operaciones del antiguo Consorcio Petroecuador-TEXPET.**

¹ Los resultados de HAPs en esta muestra se calificaron por el laboratorio con el código "J", lo que significa que la cantidad reportada es una estimación por tratarse de cantidades trazas donde no se permite la cuantificación con confianza plena. Se recomienda realizar un nuevo muestreo para resultados calificados como "J", pero en este caso no hay duda que la fuente, de existir, no se relaciona con la Estación Sacha Norte 1.

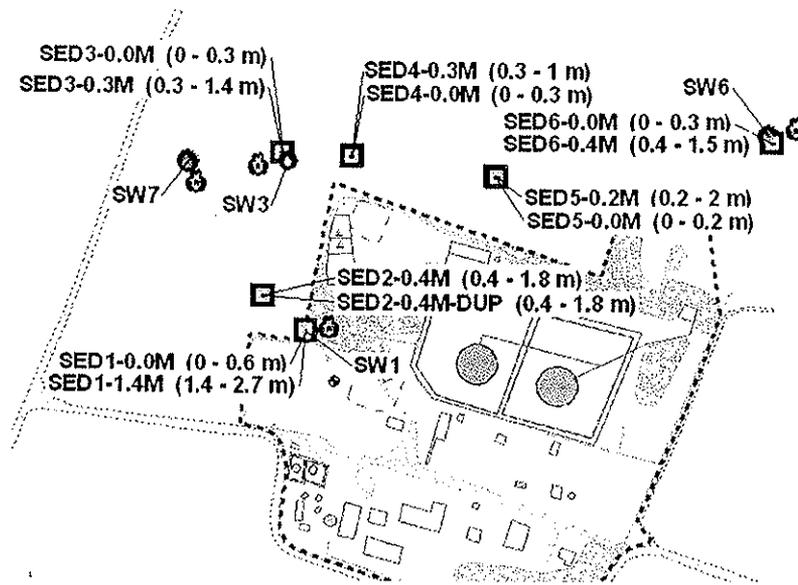


120.681
cuando resulte
mejor sea con
los ocultos
7 uso
b

Todas las muestras de sedimento cumplen con los criterios de evaluación para HAPs, BTEX y metales. Aún cuando en algunas muestras de sedimento se detectó un contenido relativamente elevado de TPH, el mismo cumple con los criterios y estaba altamente degradado. El contenido de los metales pesados estuvo dentro del rango normal para valores de ocurrencia natural en el Oriente. **En conclusión, el material remanente en los sedimentos en la actualidad no presenta riesgo a la salud humana.**

Para una evaluación adicional del drenaje, un reconocido experto en sedimentos realizó un estudio de toxicidad de sedimentos recolectados en las varias Inspecciones Judiciales para este juicio y determinó que tampoco existe efecto actual sobre los organismos acuáticos en el sedimento por residuos degradados presentes en los sedimentos. Aunque las muestras de Sacha Norte 1 no fueron incluidas en ese estudio, sus características son muy similares a los otros sedimentos evaluados en otras estaciones, los cuales no presentan riesgo a la salud o impacto a los organismos acuáticos en los sedimentos..

Un estudio comparativo de la vegetación en el drenaje del estero indica que la vegetación en la zona no muestra síntomas de problemas relacionados con el petróleo y es de patrón florístico similar a zonas sin historia de descargas petrolíferas. Estos datos se presentan en la Sección 6.3. **En conclusión, el material remanente en los sedimentos tampoco causa impactos a la vegetación o los organismos residentes en los sedimentos.**



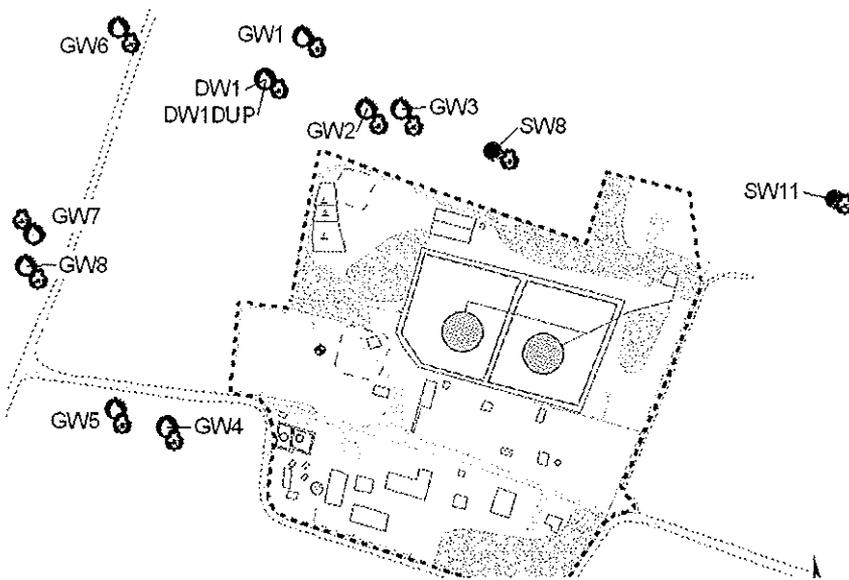
Esquema 2. Resumen analítico, aguas superficiales y sedimentos. Símbolos azules indican que cumplen con los criterios de evaluación. Símbolos rojos indican que exceden los criterios de evaluación. Símbolo anaranjado indica presencia de bacterias.



120.682
ciclos recibidos
hoy los ejes
de los colectores
y dos
b

Conclusión 5: No hay riesgo a la salud humana causada por residuos petrolíferos por el consumo de agua

La población asentada en las cercanías de la Estación Sacha Norte 1 en parte se abastece de agua de pozos caseros, y en parte por agua de río entubada (bombeada desde el Río Parker) suministrada por Petroecuador por medio de una tubería desde la estación. Algunos hogares se abastecen de agua de vertientes cercanas al estero al norte de la estación o al Río Sacha. El estero receptor no tiene uso como fuente de agua de consumo. Todas las muestras de agua de consumo cumplen con los criterios de agua potable.



Esquema 3. Resumen analítico, aguas de consumo

El símbolo azul significa que ningún parámetro excede los criterios de evaluación. El símbolo anaranjado indica la presencia de bacterias coliformes.

Sin embargo, todas las aguas de consumo, incluso el agua de río entubada, si contienen altas concentraciones de bacterias coliformes, convirtiéndolas en no aptas para consumo y posibles fuentes de problemas de salud. La contaminación microbiológica no tiene relación alguna con la industria petrolera.

La Sección 5.6 detalla la evaluación de aguas de consumo.

En conclusión, el agua de consumo de la zona no está afectada por componentes relacionados a la industria petrolera, y no presenta riesgo a la salud por su contenido de parámetros potencialmente tóxicos².

² Los parámetros potencialmente tóxicos son aquellos compuestos químicos evaluados como parte de la inspección judicial cuyos criterios de evaluación se basan en la protección de la salud por



120683
dieciocho veinte
y seis
los ochenta
y tres
p

Conclusión 6: No hay riesgo a la salud por la presencia de hidrocarburos degradados en piscinas cerradas en la estación

Se identificaron 4 llamadas "piscinas en la estación (véase la Figura 18). Se comprobó la existencia de dos piscinas de decantación cerradas dentro de la estación, una de las cuales (Piscina 1) se construyó antes de 1975 y se cerró hacia 1985. La segunda piscina (Piscina 2) reemplazó a la primera hacia 1985 y estuvo en uso hasta habilitarse la piscina de separación API (Piscina 3) hacia 1995, es decir después de que Petroecuador asumió responsabilidad exclusiva por las operaciones en junio de 1990. Otra "piscina" (Piscina 4) dentro de la estación, en realidad es una fosa de seguridad para las tuberías de ventilación de los tanques y no ha tenido uso para desechos o materiales. Por esto, las dos primeras piscinas fueron materia de la inspección.

La **Sección 3.3** de este informe pericial detalla la ubicación de las piscinas y las normas y criterios que regían su uso. La **Sección 5.3 y 5.4** detalla la evaluación de las piscinas y del área perimetral de la estación. La **Sección 6.2** presenta un análisis de riesgo de esta evaluación.

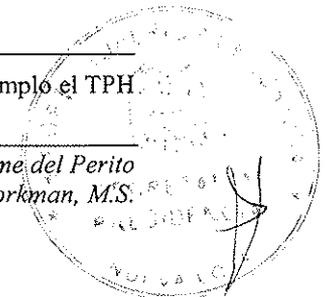
Las dos piscinas hoy día están cerradas. La más antigua está recubierta con grava y tierra, mientras que la segunda está abandonada y se ha convertido en zona pantanosa. Obsérvese que las piscinas se encuentran dentro de una instalación industrial activa de acceso restringido al público.

El análisis de muestras representativas del contenido de estas piscinas comprueba la presencia de hidrocarburos remanentes en su interior, los cuales están altamente degradados, y hoy carecen de parámetros potencialmente tóxicos que superen los criterios de evaluación. El suelo superficial que cubre las piscinas no está afectado por el material en el interior de las mismas.

La estación es una planta industrial activa y no hay acceso al público, y solamente los trabajadores del lugar estarían susceptibles a exposición crónica. Prácticamente no hay posibilidad de exposición de los seres vivos a los residuos sepultados bajo suelos limpios. La concentración de elementos potencialmente tóxicos comprueba que no habría riesgo a la salud aún de hacer contacto con el material remanente.

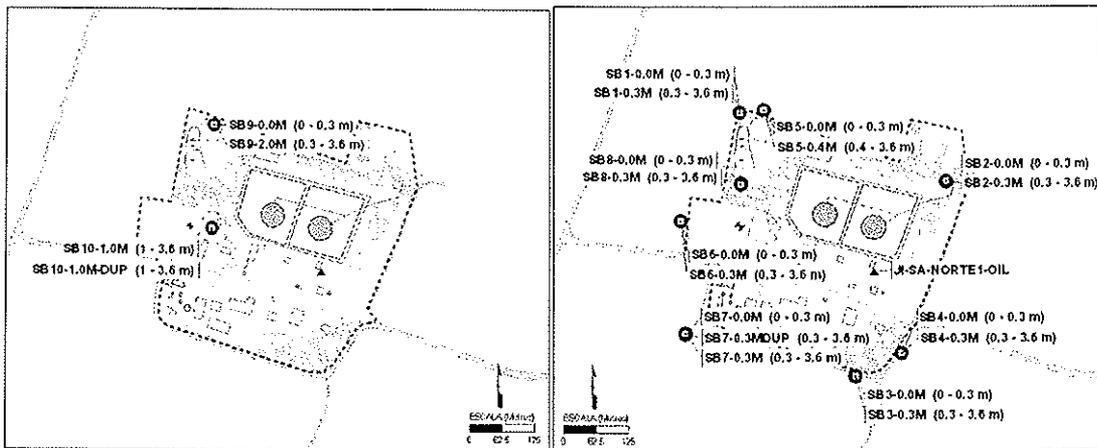
Además se evaluaron muestras tomadas en ocho perforaciones perimetrales a las piscinas, dentro y fuera de la estación. Estas muestras se dirigen a evaluar si los residuos dentro de la estación se han esparcido a zonas fuera de la misma. Todas las muestras cumplen con los criterios de evaluación, confirmando que los suelos no presentan riesgo a la salud o impactos al ambiente. Como evidencia adicional de la ausencia de migración de elementos tóxicos desde las antiguas piscinas y otras fuentes, se tomaron

reconocidos efectos tóxicos. Otros parámetros evaluados en la inspección judicial (por ejemplo el TPH y los STD) tienen criterios de evaluación que no se basan en efectos tóxicos.

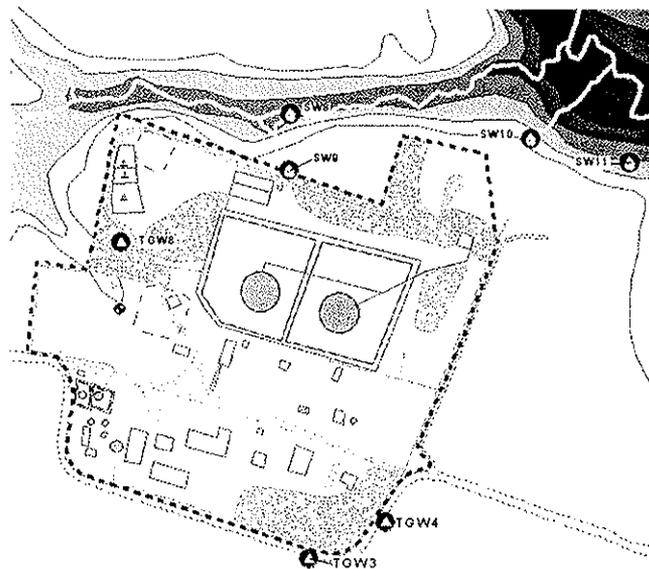


120.684
 agua vertiente
 well seis cines
 los ochenta
 J. enato
 p

muestras de agua subterránea en la periferia de la estación. Primero, muestras de agua subterránea de tres perforaciones perimetrales al sur y al oeste de la estación no contenían ningún parámetro potencialmente tóxico relacionado con la industria petrolera. Segundo, hacia el norte, la dirección hacia la quebrada donde corre el estero receptor de descargas, se localizaron varias vertientes que emergen en la ladera de la quebrada y representarían agua que se origina en los suelos bajo la estación. Cuatro de estas vertientes se muestrearon, y se comprobó que estas aguas no presentan riesgo a la salud o impacto al ambiente. Queda claro que en la actualidad no hay riesgo al entorno por migración desde las antiguas piscinas.



Esquema 4. Resumen analítico, suelos en piscinas y suelos perimetrales
 El símbolo azul significa cumple con los criterios de evaluación.



Esquema 5. Resumen analítico, vertientes y perforaciones abiertas
 El símbolo azul significa que cumple con los criterios de evaluación.



120.685
código revisado
con seis cifras
los ceros
y cero

En conclusión, las antiguas piscinas en la actualidad no presentan riesgo a la salud humana por su contenido residual de hidrocarburos, y tampoco se evidencia migración de tales residuos al entorno terrestre o acuático por lo que tampoco hay riesgo a la población o impacto al ambiente en el entorno de dicha fuente.

Las afirmaciones de que los niveles detectados de TPH en sí presentan un riesgo grave a la salud pública están equivocadas. La evaluación realizada por mi equipo enfocó los principales componentes específicos del TPH que sí son conocidos (y cuantificados) por sus efectos potencialmente tóxicos como los BTEX y los HAPs. Aunque el TPH, cuando se mide mediante el análisis de cromatografía de gas (método EPA 8015), es un análisis útil como medida aproximativa de la distribución de materiales petrolíferos, pero no es útil para la evaluación cuantitativa de los riesgos a la salud de los componentes de la mezcla de hidrocarburos. Esto se debe a que el análisis sólo indica la cantidad de TPH contenido en la muestra y no sus características específicas de toxicidad. Además, este análisis también capta los hidrocarburos de origen natural que pueden estar presentes. La evaluación del riesgo por hidrocarburos debe enfocar los componentes potencialmente tóxicos específicos, es decir los metales pesados, los BTEX y los HAPs. Todas las muestras recolectadas por mi equipo se evaluaron para estos componentes permitiendo una evaluación rigurosa.

No se puede afirmar que un determinado contenido de TPH, por elevado que parezca, represente un nivel de riesgo conocido, sin el conocimiento de su contenido específico de sustancias potencialmente tóxicas. Estas sustancias se evaluaron en todas las muestras tomadas por mi equipo, y se determinó que no presentan riesgo a la salud.

Para responder a las preguntas relacionadas con el tiempo necesario para degradar el petróleo y sus componentes tóxicos, en este informe pericial utilicé los resultados de tres estudios de los procesos de biodegradación: (a) un estudio del estado de degradación de hidrocarburos remanentes encontrados en sedimentos y suelos de la Estación Sacha Norte 1 y su entorno; (b) evaluaciones anteriores de la biodegradación del agua de producción en otras estaciones (tal como la cercana Estación Sacha Sur) y (c) un estudio realizado anteriormente evaluando la degradación del petróleo crudo realizado con el crudo de Sacha Central.

La **Sección 5.2.3** de este informe pericial detalla estos estudios y sus resultados. Está claro que los hidrocarburos remanentes tanto en el interior de las piscinas como en los sedimentos del estero están altamente degradados. El material remanente consiste en hidrocarburos pesados, con una desaparición casi completa de los componentes potencialmente tóxicos tal como los BTEX (benceno, tolueno, etilbenceno y xileno) y los HAPs (hidrocarburos



120686
ciento veinte
mil seis
cientos

7 ses
b

aromáticos policíclicos)³. Estudios de agua de producción indican que en unos pocos días se pierden los orgánicos volátiles, y que la mayor parte de los hidrocarburos de rango mediano se degradan en aproximadamente tres semanas. Finalmente, los estudios de la degradación del crudo indican que el proceso de volatilización rápidamente elimina a los hidrocarburos volátiles en el petróleo, y que la biodegradación asimismo elimina a los hidrocarburos de rango mediano.

En conclusión, los procesos de degradación rápidamente eliminan a los componentes tóxicos orgánicos del petróleo, resultando en un material remanente con mínimo contenido de componentes reconocidos como tóxicos. En vista de que han transcurrido más de 15 años desde la época del Consorcio, la degradación indica que el material residual está altamente agotado.

Conclusión 7. La deforestación que se observa en la zona de la estación no es consecuencia de las actividades petroleras en ese lugar

En la **Sección 3.1.4** se presenta una evaluación del uso del suelo en la zona de la Estación Sacha Norte 1, y como el uso del suelo ha cambiado desde la década de los años setenta hasta el año 2001. En la **Sección 6.3** se presenta una discusión adicional sobre alteraciones al ecosistema.

En 1975 menos del 5% de la zona se habría desbrozado para fines petroleros. Casi la mitad del área todavía era selva primaria, pero el desarrollo agrícola ya en este año había convertido un 45% de la zona en pastizales y cultivos. Para 2001 la huella de las instalaciones petroleras se habían incrementado con apenas 10 hectáreas, es decir hasta 10% del total pero para aquella época, toda la selva primaria se había desbrozado, reemplazándose con poblados, ganadería y cultivos. El uso agrícola ahora alcanza el 84% del área.

La deforestación sufrida en la zona está vinculada con el proceso de colonización y explotación económica del Oriente que se viene desarrollando desde los años setenta, con la excepción del mínimo desbroce necesario para emplazar la estación, es decir aproximadamente 20 hectáreas, lo que es un área de mínima importancia en la escala regional o local, especialmente en comparación al desbroce ocasionado por otros motivos.

Este patrón de desarrollo es típico para la región amazónica, y como varios estudios han observado, es un hecho que la pérdida de ecosistemas selváticos está íntimamente asociada con el desarrollo agrícola, especialmente la ganadería.

³ Los HAP también se denominan HAP, según sus siglas en inglés.



19 de Septiembre de 2006

120,684
dieciocho mil seiscientos
ochenta y siete
B

En conclusión, las alteraciones al ecosistema y la biodiversidad en la zona de la Estación Sacha Norte 1 no fueron causadas por las operaciones específicas en la estación, sino a fuerzas ajenas a las operaciones petroleras.

