

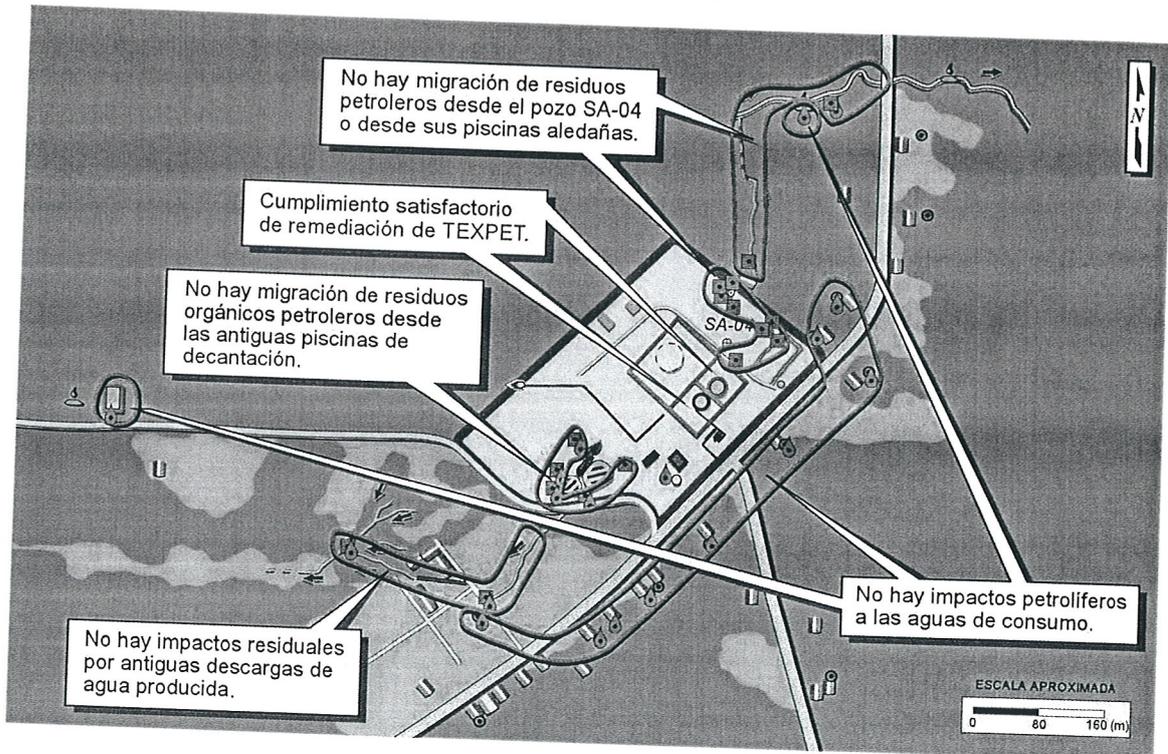
105.031  
cinco cinco mil  
treinta y tres  
B

# 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 los representantes ante la Corte sobre: i) las acciones de remediación conducidas por parte de TEXPET en el año 1996, 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 2 ubicada en la parroquia de Enokanqui, cantón de Joya de las Sachas, provincia de Orellana, que se llevó a cabo los días 8 y 9 de Diciembre de 2005.

Las conclusiones principales de la Inspección Judicial de la Estación Sacha Norte 2 se resumen en la siguiente ilustración y el informe a continuación.

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



## 1.1 Inspección Judicial de la Estación Sacha Norte 2

105.032  
cinco cinco  
mil treinta  
y dos  
P

El día 8 de diciembre de 2005 el Presidente de la Corte Superior de Justicia de Nueva Loja, el Dr. Efraín Novillo Guzmán, inició la Inspección Judicial de la estación de producción de Sacha Norte 2.

La estación se encuentra ubicada en la parroquia de Enokanqui, cantón Joya de la Sacha, en la Provincia de Orellana, a aproximadamente 37 km al sur de la ciudad de Lago Agrio.

La estación de Producción Sacha Norte 2 estuvo incluida dentro de la lista de sitios del documento Alcance de Trabajos de Remediación (SOW – *por sus siglas en inglés*) de 1995. Durante la Investigación para la Remediación (RI – *por sus siglas en inglés*) realizada en este sitio entre el 17 y 29 de Julio de 1995, se identificaron siete áreas de suelo contaminadas, cinco de las cuales fueron clasificadas como “No Acción Adicional Requerida” (NFA – *por sus siglas en inglés*) por haber ocurrido después de Junio de 1990, cuando Petroecuador asumió la operación de la estación. Dos áreas de suelo debían ser remediadas por TEXPET, las mismas que constan en el Plan de Acción de Remediación (RAP – *por sus siglas en inglés*) del 8 de Septiembre de 1995. Estas áreas, denominadas áreas B y D, se abarcan de 76 y 81 m<sup>2</sup> respectivamente (véase la Figura 8).

Las áreas de suelo B y D fueron remediadas por la compañía Ecuapet utilizando el producto Ecupro95 y la técnica de estabilización y encapsulación de suelos durante los días 28 y 31 de Agosto de 1996.

El sistema de agua de producción y las piscinas quedaron fuera del alcance del Alcance de Remediación de 1995 por estar en uso activo de Petroecuador. De igual manera, en el documento Alcance de Trabajos de Remediación, no se incluyó ninguna área ni piscina asociada a la operación del pozo Sacha-04, el cual se encuentra dentro del ámbito de la estación.

## 1.2 Investigación del Área de la Estación Sacha Norte 2

Mi equipo recolectó un total de 26 muestras de suelo, 11 muestras de agua de consumo, 4 muestras de agua de napa freática, 2 muestras de agua de superficie, 3 muestras de sedimento, y una muestra de brillo sobre el agua. Además, se colectaron muestras de agua de producción y petróleo crudo de la estación. La Tabla 1 presenta un listado de muestras con sus respectivas matrices y coordenadas geográficas.

Los criterios de evaluación que se usan en este informe se fundamentaron lógicamente en los criterios, guías y leyes vigentes cuando: (a) se cedió el



105.033  
circulo en  
vel treinta  
y tres  
P

contrato a favor de Petroecuador el 7 de Junio de 1992, y (b) cuando se cumplió con el Plan de Reparación Ambiental, así como otros reglamentos, pautas o normas aprobados para el Plan. 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); las guías de la OMS; pautas de la API para remediación de piscinas y suelos contaminado de la época; las normas y criterios de países petroleros de la región, tales como EE.UU., Venezuela, México, Argentina, Colombia y Perú; y criterios y cálculos de concentraciones límite para la caracterización de riesgo, en base a las pautas de la EPA.

Los criterios de evaluación que se usan en este informe son iguales o más estrictos que los criterios vigentes en Ecuador en la época de TEXPET.

### 1.3 Conclusiones Principales

Las conclusiones principales de mi investigación y las respuestas a las preguntas y pedidos de las Partes se encuentran desarrolladas a continuación en el reporte. En el Apéndice A se encuentran tabuladas las preguntas que constan en el Acta Final de la Inspección Judicial y la referencia a su respuesta en el reporte. A continuación presento un resumen de las conclusiones principales de la investigación ambiental:

- 1) ***TEXPET cumplió de manera satisfactoria con los compromisos de remediación del Plan de Reparación Ambiental, y estos fueron aceptados por el Gobierno del Ecuador.***

De acuerdo al Contrato de 1995 y al Plan de Reparación Ambiental, en esta estación le correspondía a TEXPET remediar dos zonas de suelo superficial ubicadas dentro de los diques de contención de los tanques de lavado y surgencia. El sistema de manejo de agua de producción y las piscinas quedaron fuera del alcance del Plan al estar en uso activo por Petroecuador y por haber éste asumido la responsabilidad de esta estación. La remediación de los suelos contaminados se realizó durante los días 28 y 31 de Agosto de 1996. Los análisis de laboratorio de muestras de suelo recogidas subsiguiente a la remediación demostraron que esta cumplió con los criterios de remediación. La remediación se aprobó por las autoridades competentes en el Acta de 1997 y el Acta Final del 30 de Septiembre de 1998, quedándose cumplidos los compromisos de remediación.

Los documentos demuestran que los requisitos de remediación quedaron cumplidos para estos sitios. Revisión de las zonas remediadas se cumplió durante la Inspección Judicial, comprobándose la ausencia de impactos visibles en la superficie por derrames de petróleo.



105.034  
cinco mil  
veinte y  
seis  
7  
B

2) **Las piscinas de decantación de esta estación no han causado riesgo al ambiente aledaño a causa de migración o filtraciones por suelo o agua.**

Durante la Inspección Judicial se avanzaron cinco perforaciones en los alrededores de las piscinas, las cuales están inactivas pero no han sido cerradas por Petroecuador, recolectándose muestras de suelo de cada una. De cuatro de ellas se obtuvieron muestras de agua subterránea. En ninguna de las muestras de suelo o de agua subterránea se encontraron componentes orgánicos relacionados al petróleo que representen un riesgo a la salud humana ni al medio ambiente. Cabe resaltar que las piscinas discutidas a continuación están completamente dentro de la estación, una instalación industrial activa sin acceso al público.

Tal como indica el cuadro a continuación, los suelos perimetrales a las piscinas de decantación no contienen parámetros tóxicos. Por falta de acceso no se considera que estas piscinas mismas en la actualidad sean fuente de exposición o riesgo a la salud. Destaco que todas las piscinas se encuentran dentro del ámbito de uso activo industrial de la estación, y no existe exposición por parte de la población al contenido.

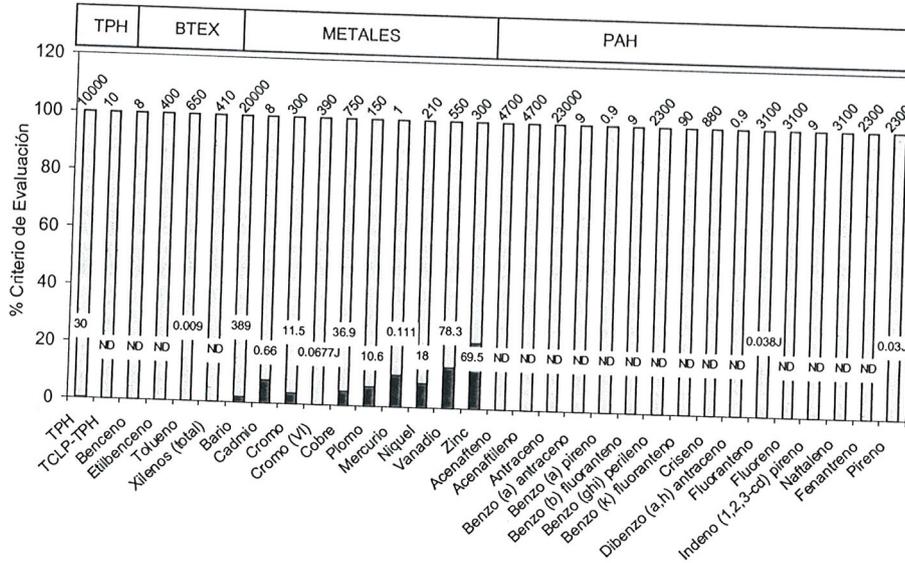
Las muestras de agua subterránea recolectadas de los puntos perimetrales alrededor de las piscinas cumplen no presentan sustancias tóxicas y cumplen con los criterios de evaluación, los que se basan en los criterios para agua de consumo establecidos por el Decreto 2144 y las guías de la U.S. EPA y el OMS (véase cuadro a continuación). Se observa, sin embargo, que la contaminación microbiológica, la cual no se relaciona con los procesos petroleros, es alta.

La concentración de sólidos disueltos (TDS, *por sus siglas inglesas*) que se encontró superando el criterio de evaluación en una muestra. El TDS es indicación de efectos residuales del agua salada que antes existía en las piscinas; sin embargo, la ubicación está muy cercana a la piscina y, en otras perforaciones o pozos de agua, no se encuentran niveles de TDS por encima del criterio, por lo que tales efectos se limitan a las inmediaciones de la piscina, dentro del ámbito de la estación en una instalación industrial donde no se consume agua subterránea. El criterio de evaluación para TDS refiere al nivel apropiado para el agua de consumo (es decir, 500 mg/L) y está definido en base al sabor salado y no en base al riesgo, por lo que se desprende que no presenta ningún riesgo para la salud humana.

Estas piscinas en estado de abandono en la actualidad no presentan riesgo a la salud por causa de migraciones hacia zonas fuera de la estación. Sin embargo, se recomienda que la operadora responsable por estas piscinas realice las evaluaciones necesarias para determinar opciones de clausura



Esquema 2. Parámetros observados en suelos del perímetro de las piscinas de decantación comparados con su criterio de evaluación.



105.035  
 cinco veces  
 suficiente  
 7 veces  
 P

La piscina 1 (véase la Figure 4 del informe) construida antes de 1975, está seca. Las muestras recogidas de los residuos petrolíferos interiores a la piscina indican crudo degradado y altamente agotado. Muestras de esta piscina no presentan parámetros tóxicos que superen los criterios de evaluación conforme con los valores acordados para las inspecciones judiciales y detalladas en el Apéndice Q. Por no haberse remediado por Petroecuador, la piscina contiene hidrocarburos totales (TPH, por sus siglas en inglés) en exceso al criterio de evaluación. Pero, como se explicará, el TPH en sí no se considera fuente de riesgo a la salud humana. La piscina 2 (Figura 4), construida después de 1985 y antes de 1990 contiene una capa de material asfáltico flotante sobre agua. El material se identificó como crudo degradado y altamente agotado.

3) **El manejo de agua de formación en esta estación no ha resultado en impactos ambientales residuales o en riesgo a la salud humana y el ambiente.**

El tratamiento de aguas de producción en esta estación históricamente consistía de una o varias piscinas de decantación, donde se separaba el agua del petróleo remanente y de los sedimentos. El agua luego se decantaba en las piscinas. De existir piscinas múltiples, estas piscinas se conectaban en serie usando cuellos de ganso, y el agua se descargaba de la última piscina. El cuello de ganso resulta en la salida del agua, pero petróleo y otras sustancias flotantes quedan en la superficie y se pueden recuperar. Hasta Enero de 2002, cuando Petroecuador habilitó el sistema





105.037  
cielo en  
un hilo  
note  
/

Como se observa en el cuadro anterior, el cual muestra las concentraciones máximas en relación a los criterios de evaluación, no existen parámetros orgánicos tóxicos relacionados con la industria petrolera en las aguas de consumo. Las concentraciones no se detectaron o se registraron a niveles muy por debajo de los criterios de evaluación. Estos criterios se basan el Decreto 2144 de 1989, las guías de la OMS, y las pautas de la EPA de los EE.UU. para agua de consumo.

Sí se observaron altas concentraciones de bacterias coliformes en la gran mayoría de las aguas de consumo lo que convierte al agua en no apta para consumo humano y podría representar un riesgo a la salud. La contaminación bacteriológica de ninguna manera se relaciona con la industria petrolera.

- 5) ***El pozo SA-04 y las piscinas aledañas a este pozo abandonado estuvieron fuera del alcance del RAP y por ende no fueron parte de las responsabilidades de remediación de TEXPET. Sin embargo, su presencia no han resultado en riesgo a la salud o el ambiente aledaño***

El pozo Sacha-04 no requería de acción adicional en el RAP, debido a la solicitud de Petroecuador de reservarlo para uso futuro. Por ende el pozo Sacha-04 quedó fuera del alcance de los trabajos de remediación de TEXPET y bajo responsabilidad de Petroecuador. El pozo Sacha-04 estaba activo entre 1973 y 1986, fecha en la que fue abandonado por problemas técnicos.

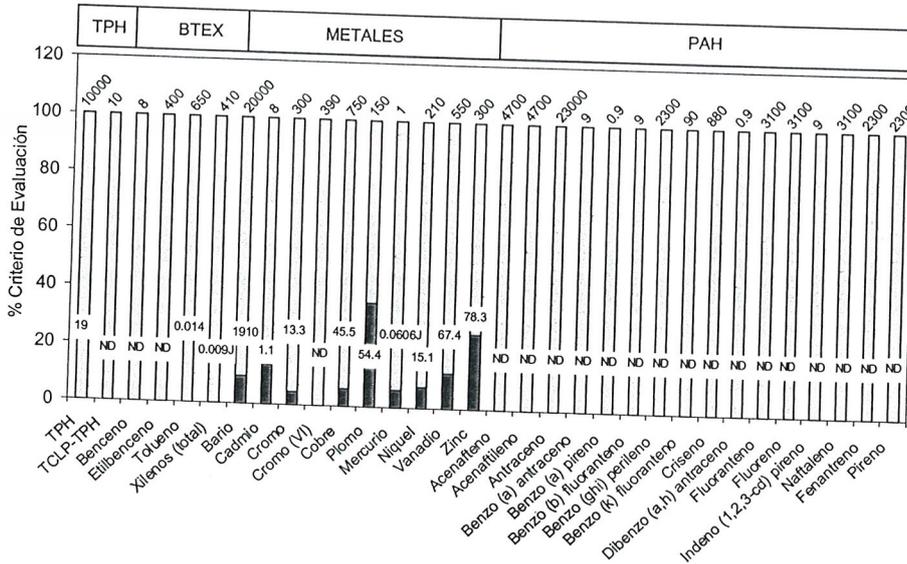
Dentro del perímetro de la estación se identificaron dos piscinas cercanas al pozo Sacha-04. Una de ellas, designada la piscina 4 en este informe, es la antigua piscina del pozo. Esta piscina (de 10.5 x 10.5 m) está cubierta con suelo limpio, pero no existen registros de remediación. La otra piscina, denominada "piscina 3", es una pequeña (8 x 14 m) piscina, abierta con contenido de crudo. Esta piscina, de origen y uso desconocido pero identificada en el RAP, se construyó después de la cesión de la operación, hacia 1995, y por esto quedó fuera del alcance del RAP. Además existe un canal en desuso hacia el norte de la estación que permitía el drenaje hacia un estero hacia el norte.

Como se observa en el cuadro a continuación, perforaciones perimetrales a las piscinas demuestran que no hay migración del contenido de las piscinas hacia el exterior por medio del suelo, ya que los parámetros indicadores de contaminación están ausentes o presentes a concentraciones mucho menores a los criterios de evaluación. La napa freática en esta área es profunda (a aproximadamente 10 m de profundidad). La evaluación del canal y el estero hacia el norte no encontraron sustancias relacionadas a las actividades petroleras.



105.038  
 cinco años  
 del treinta  
 y ocho  
 //

Esquema 4. Parámetros observados en suelos perimetrales a las Piscinas 3 y 4 comparados con su criterio de evaluación



La piscina 3, construida hacia 1995 por Petroecuador está abierta y contiene crudo degradado mezclado con crudo. Muestras del interior de la piscina indican que el nivel de degradación y agotamiento es menor que en las piscinas de decantación. Se observan dos parámetros tóxicos: el benceno y el benzo(a)pireno que superan su criterio de evaluación. Los hidrocarburos totales (TPH, por sus siglas en inglés) exceden su criterio de evaluación, pero el TPH en sí no se considera fuente de riesgo a la salud humana. Por falta de acceso no se considera que esta piscina sea fuente de exposición o riesgo a la salud. La piscina 4, inactiva y cubierta antes de 1990 con suelo limpio, contiene residuos petrolíferos que se identificaron como crudo degradado. El nivel de degradación es menor al visto en otros sitios, pero no hay parámetros tóxicos que superen el criterio de evaluación. Muestras del suelo en la superficie no contienen materiales tóxicos que superen el nivel de evaluación.

Estas piscinas en estado de abandono en la actualidad no presentan riesgo a la salud por las migraciones hasta zonas aledañas. Sin embargo, se recomienda que la operadora responsable por estas piscinas realice las evaluaciones necesarias para determinar opciones de clausura.



105039  
ciendo en el  
del tanto  
7 murel  
P

6) **Conclusiones adicionales de la Inspección Judicial, de carácter general, incluyen:**

**a. El uso del TPH, por sí mismo, como indicador de riesgo a la salud pública no es apropiado.**

Las afirmaciones de que los niveles detectados de TPH en sí deben presentar un riesgo grave a la salud pública están equivocadas. La Inspección Judicial realizada por mi equipo enfocó los principales componentes específicos del TPH que sí son conocidos (y cuantificados) por sus efectos tóxicos son el BTEX (benceno, tolueno, etilbenceno, y xileno) y los PAH (hidrocarburos policíclicos aromáticos). Aunque el TPH es un análisis útil como medida aproximativa de la distribución de materiales petrolíferos, no es útil para la evaluación cuantitativa de los riesgos potenciales a la salud de los componentes de la mezcla de hidrocarburos, ya que el análisis sólo indica la cantidad de hidrocarburos totales contenido en la muestra y no sus características específicas de toxicidad. Por esta razón no se puede afirmar que un determinado contenido de TPH represente un nivel de riesgo conocido sin el conocimiento de su contenido específico de sustancias reconocidas como tóxicas.

Asimismo cabe recalcar que en esta estación todas las piscinas están dentro del ámbito industrial activo de la estación. La estación está cercada, y no hay acceso a la población. Por ende prácticamente no hay exposición al contenido de las mismas a la población y no hay riesgo a la salud pública.

**b. Los sistemas de manejo de agua y petróleo en esta estación durante la época de TEXPET no se diferenciaban de las prácticas comunes en la extracción de petróleo en la época.**

Comparando la documentación de las prácticas usadas por TEXPET en esta estación durante la época en que operaba la misma con las prácticas usadas en otros países, se desprende la conclusión que en manera general las prácticas de TEXPET se adecuaban a lo común para la industria en la época. Así por ejemplo, el uso de piscinas de decantación hechas de tierra no revestida para la separación y recuperación de fluidos era práctica muy común en todo el mundo en esa época, mismo en EE.UU. En las últimas décadas el uso de tales piscinas ha disminuido aunque todavía existen gran cantidad de tales piscinas en los países petroleros. Se concluye que la práctica en Ecuador y por TEXPET ha seguido las prácticas comunes en otros países.



Igualmente, la descarga de aguas producidas al medio ambiente era (y es) práctica común en muchos países. Con comienzos en los años ochenta la reinyección de aguas producidas se ha convertido en el sistema preferido. Pero todavía persisten descargas de agua producida al medio ambiente en muchos sitios, incluso en los EE.UU. La conversión a la reinyección en Ecuador se ha conformado con las prácticas internacionales de las últimas décadas, y no se puede decir que TEXPET operaba fuera de lo común ya aceptable para la época.

**c. La existencia de piscinas abiertas en estado de abandono debe evaluarse**

En esta estación se encontraron tres piscinas que se han usado, manejado o construido por Petroecuador y las cuales están en estado de abandono (Piscinas 1, 2 y 3). Aunque al momento no hay riesgo a la salud humana asentada alrededor de la estación por filtraciones desde las mismas, se recomienda que Petroecuador realice las evaluaciones necesarias de estas piscinas para determinar las opciones de clausura apropiadas al caso.

