

90.113  
Morales del  
Cabo Verde

Diciembre, 2005

10

## RESUMEN EJECUTIVO

El día 21 de Septiembre de 2005 se realizó la Inspección Judicial de la Estación Shushufindi Central, la cual se encuentra inmediatamente al sur de la ciudad del mismo nombre, parroquia Shushufindi, Cantón Shushufindi de la provincia de Sucumbíos. El desarrollo urbano de esta población de alrededor de 32.000 habitantes ha desplazado al ecosistema típico de la selva tropical lluviosa.

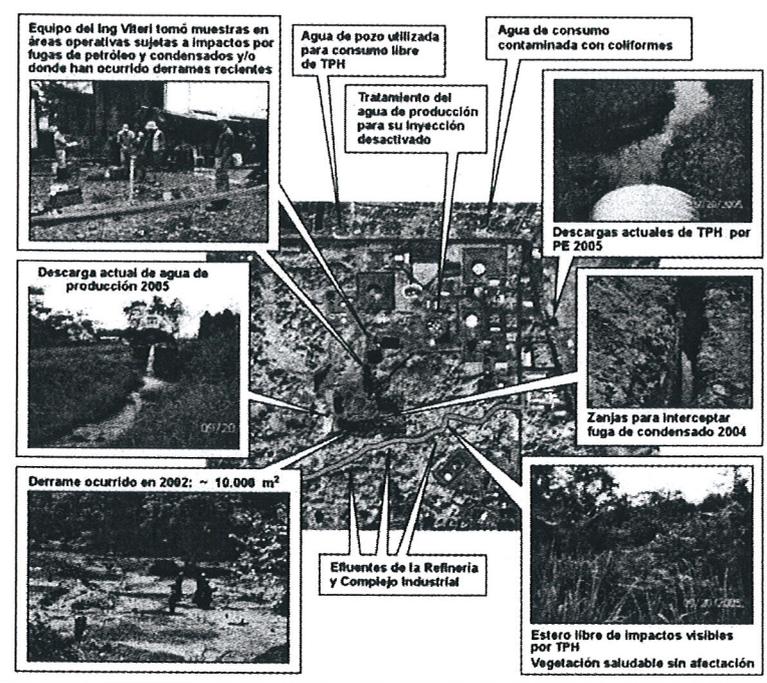
La Inspección Judicial de la Estación tuvo como objetivo fundamental la descripción y verificación en sitio de los equipos entregados por Texpet, conforme a los acuerdos de remediación ambiental (RAP), destinados a garantizar la reinyección del agua de formación. Además, se describieron los procesos de tratamiento de crudo y algunas prácticas operativas actuales de Petroecuador las cuales afectan los alrededores de la Estación.

La Estación Shushufindi Central recibe diariamente cerca de 38.000 barriles de petróleo crudo y tiene las instalaciones necesarias para que se reinyecten completamente los 12.000 barriles de agua de formación que se producen cada día. Se separan del crudo unos 6,7 millones de pies cúbicos de gas por día, de los cuales más del 97 % son aprovechados.

Durante esta diligencia judicial, se realizó una inspección detallada de todas las instalaciones de la estación y el área circundante, incluyendo un análisis de la condición actual de la vegetación que se encuentra en la antigua ruta de descarga del agua de producción. Se tomaron muestras del agua consumida por los habitantes más próximos, comprobándose que están completamente libres de impactos que pudieran atribuirse a la actividad de la Estación Shushufindi Central.

Con el objeto de estimar la naturaleza y persistencia de cualquier afectación al ambiente durante la época en que Texpet operó la estación, se analizaron muestras del crudo y del agua de producción y se realizaron ensayos de biodegradación de los hidrocarburos en esta última.

La Figura siguiente muestra los principales hallazgos y conclusiones de la Inspección Judicial de la Estación Shushufindi Central.



90.114  
 momento en el  
 ciclo anterior  
 b

Con base en las actividades llevadas a cabo durante la Inspección Judicial realizada el 21 de Septiembre de 2005, las labores de campo los días 21 y 22 del mismo mes y la revisión de informes y documentación relacionada con la Estación de Producción Shushufindi Central, se concluyó lo siguiente:

**1.- Las evidencias documentales (Apéndices A y B) indican que Texpet cumplió los acuerdos establecidos en el RAP (ver Sección 4).**

- Esta estación no fue incluida específicamente dentro de los alcances del acuerdo del 30 de mayo de 1995. Sin embargo, como resultado de la auditoria ambiental realizada antes del RAP, se encontró que, de las 10 áreas con suelo afectado, 9 fueron impactados posteriormente al 30 de junio de 1990 (fecha en que Petroecuador recibe la Estación) y el área restante estaba por debajo de los niveles acordados que se debían remediar (< 5.000 p.m. de TPH). Por tales motivos, Texpet no condujo labores de remediación en esta estación durante la ejecución del RAP. Debido a ello, según los acuerdos suscritos, la remediación de estos suelos impactados era enteramente de responsabilidad de Petroecuador.
- En cumplimiento de acuerdos entre las partes y debido a requerimientos por Petroecuador durante el período de aplicación del RAP, se entregaron equipos para completar las instalaciones de reinyección de agua de formación. Las actas y comunicaciones oficiales demuestran que dichos equipos, un filtro y 2 tanques, fueron entregados en su totalidad por Texpet a satisfacción de Petroecuador.

**2.- La operación de la estación por Texpet hasta su fecha de entrega en el año 1990 estuvo acorde con las prácticas y reglamentos vigentes para la época (ver Sección 3).**

- En el Ecuador, los límites numéricos para las descargas de agua de producción al medio ambiente fueron promulgados a partir de 1992, fecha posterior a la época de operación de Texpet.
- El análisis de la información documental indica que el manejo del agua de producción por tratamiento y descarga a las aguas superficiales, el uso de piscinas de tierra con recubrimiento de suelo arcilloso natural, y la combustión de la fracción del gas que no podía ser aprovechado, utilizando mecheros, eran prácticas consideradas estándar por la industria petrolera alrededor del mundo en la época en que Texpet operó la Estación Shushufindi Central. Estas prácticas siguen aún vigentes en algunos sitios de muchos países, incluyendo Latinoamérica y los Estados Unidos. En el Ecuador, a partir de 1992, posteriormente a la época de operación de Texpet, se introdujeron límites numéricos para las descargas de agua de producción al medio ambiente.

**3.- La captación de muestras de suelo/subsuelo dentro de la Estación Shushufindi Central no contribuye con el objeto de la Inspección Judicial de dicha estación. Por el contrario, solo las condiciones fuera de la estación son relevantes en relación con los efectos sobre la salud humana y el ambiente (ver Sección 2). Ello se debe a las siguientes razones:**

- La Estación Shushufindi Central 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 al menos 15 años (1990 – 2005).
- 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



90.115  
 noventa mil  
 ciento quince  
 5

ese momento. De hecho, una buena parte de las instalaciones y procesos continúan operando en la actualidad.

- Luego de 1990 y después de 15 años, es evidente la falta de inversión para adecuación tecnológica y minimización de impactos al ambiente en la estación. Las únicas mejoras visibles son los mecheros de nueva tecnología y una instalación experimental para recuperación de crudo fuera de especificación comercial.
- Actualmente la estación presenta varios problemas de operación, lo cual se evidencia en numerosos derrames y fugas de hidrocarburos, así como descargas deliberadas de efluentes con petróleo al ambiente sin que sean tratados por los sistemas existentes en la Estación.
- No es posible diferenciar temporalmente la eventual presencia de hidrocarburos y/o cualquier otro compuesto químico dentro de la estación.

***Debido a las razones anteriores, cualquier impacto sobre la población adyacente, debe ser estimado a partir de las fronteras de la instalación industrial, discriminando obviamente otros efectos debidos a fuentes y razones diversas.***

**4.- Durante la Inspección Judicial se recogieron numerosas evidencias de malas prácticas de parte del operador actual, Petroecuador, las cuales causan impactos en los alrededores de la estación (ver Sección 3.6). Entre las más significativas se tienen:**

- **Descargas de Agua de Producción:** A pesar de existir instalaciones para la inyección de agua producida, se pudo comprobar que es una práctica común la descarga de fluidos de alto contenido de sal e hidrocarburos (probablemente agua de producción o salmueras de completación de pozos) directamente a un canal que conduce al estero al sur de la estación.



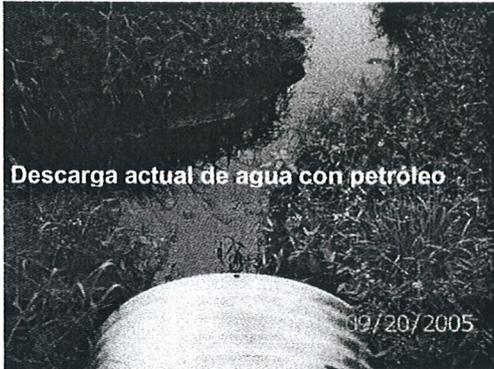
- **Instalaciones de Tratamiento de Agua Inactivas:** Para el momento de la Inspección Judicial, las instalaciones de tratamiento del agua de producción, diseñadas para adecuar la calidad del agua para su inyección, se encontraban fuera de servicio. Esto significa que el agua está siendo inyectada sin tratamiento, reduciendo de esta forma la vida útil del pozo inyector, lo cual puede traer como consecuencia su taponamiento y la consecuente necesidad de descargas no programadas de agua de producción.



90,116 el  
noventa mil  
ciento dieciséis  
Diciembre, 2005

*Handwritten signature*

- **Descarga de Efluentes con Petróleo al Ambiente:** Los efluentes aceitosos de la Estación Shushufindi, son descargados directamente al medio ambiente, ello a pesar de existir instalaciones diseñadas para la recuperación de crudo.



- **Múltiples Derrames en la Estación:** Existen numerosos derrames y áreas con petróleo fresco sobre la superficie del suelo y pequeños pantanos en el interior de la estación.



- **Nuevas Piscinas:** A pesar de existir instalaciones para el tratamiento del agua y recuperación de petróleo, el operador actual de la estación, Petroecuador, construyó una piscina para la retención temporal de fluidos contaminados entre 1990 y el año 2000. Esta piscina se encuentra a pocos metros del estero al sur de la estación y descarga directamente en el mismo.



*FM*

90117  
noventa mil  
dieciocho mil -  
diecisiete  
Diciembre, 2005

**5.-Han ocurrido importantes derrames y fugas recientemente en la Estación Shushufindi Central afectando sus alrededores (ver Sección 3.6).**

- **Derrame de Crudo con Afectación del Estero:** Las fotografías aéreas del año 2004 muestran un derrame en la zona sur de la estación (ver Figura 3.6), el cual cubrió una superficie de al menos 10.000 m<sup>2</sup> y afectó el estero al sur de la estación. El mayor derrame reportado por Petroecuador entre el año 2000 y el 2004 indica una afectación de apenas 300 m<sup>2</sup>. Evidencias de las labores de remoción del derrame, el cual alcanzó el estero al sur de la estación, se muestran en las fotografías siguientes, obtenidas durante el año 2004.



- **Fuga de Condensados:** durante la Inspección Judicial pudo observarse un sistema de zanjas o trincheras (ver Figura 3.6) al sur de la estación. El análisis de las fotografías aéreas muestra que estas zanjas fueron abiertas entre los años 2000 y 2004. Se presume que pudieron ser abiertas para captar un gran volumen de condensado infiltrado en el subsuelo por una fuga o derrame, ya que esta es una estrategia común para contener derrames de hidrocarburos. Este hecho concuerda con el olor típico a los hidrocarburos ligeros que constituyen los condensados que el Ing. Viteri detectó en muestras obtenidas de varias perforaciones en la estación. Las fugas de condensados se producen por el manejo inadecuado del gas en las estaciones de producción. Aún cuando Petroecuador no ha reportado evento alguno relacionado con estos hallazgos, es evidente que ha ocurrido una fuga reciente de hidrocarburo condensado la cual ha contaminado el subsuelo.



b

**6.- Las descargas históricas del agua de producción no tienen el potencial de afectar permanentemente el estero al sur de la Estación Shushufindi Central ni de ocasionar riesgos a la salud de la población (Ver Secciones 3 y 5).**

- La dilución del agua de producción, descargada históricamente al estero al sur de la estación, ha resultado en una efectiva atenuación del potencial efecto salino de dichas descargas. Ello es debido a las altas precipitaciones propias del Oriente Ecuatoriano (ver Apéndice M).
- El volumen promedio del agua producida durante la época en que Texpet operó la estación es entre 3 y 4 veces menor que el correspondiente a la etapa de Petroecuador (ver Figura 3A y Sección 3.4). Por esta razón, **la dilución fue mucho más efectiva y el impacto local y temporal de la descarga de agua de producción mucho menor durante la operación de Texpet.**
- **La concentración de metales en el agua de producción es muy baja y por lo tanto no tiene la capacidad de afectar la salud de las personas o el ambiente.** En el agua de producción de la Estación Shushufindi Central, 8 de 9 metales analizados, se encuentran por debajo del límite de detección y muy por debajo de los valores de referencia (ver Tabla 3A). Solo el bario excede el valor de referencia derivado para aguas de consumo por seres humanos y por lo tanto muy conservador y exigente. Sin embargo la dilución debida al caudal del estero y las precipitaciones pluviales es más que suficiente para disminuir este valor muy por debajo del valor de referencia (ver Apéndice M).
- **Los PAH's en el agua de producción no tienen la capacidad de afectar la salud de las personas o el ambiente.** Todos los PAH's analizados en el agua de producción están muy por debajo de los valores de referencia (ver Tabla 3B), por lo que aún sin dilución no tienen el potencial de generar riesgo a la salud de las personas o el ambiente.
- **Los hidrocarburos en el agua de producción son rápidamente biodegradados** (ver Apéndice L). Experimentos controlados utilizando muestras de agua de producción de la estación SSF-Central, muestran que entre 2 y 7 días son suficientes para que ocurra la completa biodegradación de los hidrocarburos ligeros, incluyendo los BTEX. Los mismos experimentos muestran que en las 3 primeras semanas son degradados completamente los PAH's. Los ensayos demuestran que los microorganismos autóctonos del agua de producción son responsables de la degradación de los hidrocarburos.

**7.- Luego de 6 años de que Petroecuador completó la inyección del agua de producción y por lo tanto suspendió las descargas continuas por este concepto, en el estero al sur de la estación no se observan impactos que puedan ser atribuidos a dichas descargas ni se aprecian efectos sobre la vegetación (ver Apéndice K).**

- Texpet completó la entrega de los equipos solicitados por Petroecuador para la inyección del agua de producción en 1998. El 100% del agua podía inyectarse a partir de noviembre de 1999 cuando se pusieron en marcha los equipos para la inyección.



90/19  
noventa y  
cinco días -  
cinco  
Diciembre, 2005

B

- La evaluación ecológica del Estero al sur de la estación, realizada el 21 de octubre de 2005, confirma que no hay impacto sobre la vegetación debido a las descargas históricas de agua de producción. No existe salinidad residual en el agua ni diferencias en la densidad y vigor de la vegetación entre un área "control" aguas arriba y la porción del estero aguas abajo de la descarga histórica del agua de producción. Sin embargo, se observaron algunos efectos localizados debidos al derrame de petróleo ocurrido en el 2002.



- La condición del estero al sur de la estación confirma que las descargas históricas de agua de producción en la Estación Shushufindi Central, no han producido afectación permanente debido a la naturaleza de las descargas y a la capacidad de recuperación del ecosistema.

**8.- La operación de la Estación Shushufindi Central por Texpet no generó impacto alguno en el agua subterránea de sus alrededores y por lo tanto no representa un riesgo para la población.**

- Las aguas de pozo potencialmente utilizadas para consumo humano, ubicadas a menos de 50 m del borde norte de la estación, se encuentran libres de impactos por hidrocarburos y metales y cumplen con los criterios para el agua de consumo establecidos por el Decreto 2144, la Organización Mundial de la Salud y la USEPA, vigentes en la época de Texpet (ver TAG-E, Tablas 2A y 2B y Figura 6).
- No se detectaron hidrocarburos en el agua del pozo evaluado. Tampoco se detectaron PAH's ni BTEX, por lo que se encuentran muy por debajo de los valores de referencia y no representan riesgo para la población.
- Todos los metales analizados se encuentran muy por debajo de los valores de referencia para agua de consumo humano por lo que no existen riesgos a la población por este concepto.

**9.- Las aguas actualmente en uso para consumo humano o potencialmente utilizables para este fin, cumplen con los criterios establecidos por el Decreto 2144, la Organización Mundial de la Salud y la USEPA. Sin embargo, están contaminadas por heces fecales debido a razones no relacionadas con la actividad hidrocarburífera (ver TAG E , Tabla 2A y Figura 6).**

- La muestra del agua captada del sistema de suministro público de la población de Shushufindi, no contiene



90,120  
noventa mil  
ciento veinte

Diciembre, 2005

BTEX ni PAH's y cumple con los criterios de agua de consumo del Decreto 2144 la Organización Mundial de la Salud y la USEPA, vigentes en la época de operación de Texpet. Sin embargo contiene niveles detectables de microorganismos coliformes y trazas de hidrocarburos no relacionados con la Estación Shushufindi Central, pues la captación está aguas arriba de la misma. También la única muestra de agua subterránea captada en un pozo artesanal del borde norte de la estación contiene abundantes coliformes. Esta situación, la cual no se relaciona con la actividad hidrocarburífera, se debe a prácticas sanitarias inadecuadas y a la ausencia de tratamiento adecuado del agua de acueducto y representa un riesgo significativo para la salud de los vecinos de la estación.

*Es conveniente recordar que los criterios de evaluación utilizados para llegar a las conclusiones anteriores, son iguales o mas estrictos que los criterios ecuatorianos de la época del Consorcio Petroecuador-Texpet (ver TAG-F)*

**10.- Existe un impacto significativo por la deforestación no asociada a la actividad petrolera.**

- Tal como se observa en el cuadro al lado, el impacto ambiental mas significativo en los alrededores de la Estación Shushufindi Central se deba al intenso proceso de deforestación, no relacionado con la actividad de explotación de hidrocarburos, que se ha llevado a cabo y que se evidencia en la completa desaparición de la selva original, sustituida en su totalidad por el acelerado proceso de urbanización de la ciudad de Shushufindi (ver Figuras 7, 8 y 9).
- El impacto debido a la ocupación urbana de la selva virgen, es tal, que el estero al sur de la Estación Shushufindi presenta una gran densidad de especies silvestres, en especial de aves en relación a las áreas circundantes. Ello se debe a que esta área funciona a manera de "refugio de fauna" por razones restricción de acceso propias de las instalaciones petroleras.

**Uso de la Tierra en el Area de Shushufindi**

Viviendas/Industria/Agricultura	89%
Selva virgen	0%
Estación SSF-Central	11%

